

IMPLEMENTASI DESAIN INTERAKSI PADA ALAT UKUR BERAT DAN PANJANG UNTUK MENENTUKAN STATUS GIZI BAYI

SKRIPSI

KEMINATAN TEKNIK KOMPUTER

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Erdano Sedya Dwiprasajawara

NIM: 135150301111063



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

PENGESAHAN

IMPLEMENTASI DESAIN INTERAKSI PADA ALAT UKUR BERAT DAN PANJANG UNTUK MENENTUKAN STATUS GIZI BAYI

SKRIPSI

KEMINATAN TEKNIK KOMPUTER

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Erdano Sedya Dwiprasajawara
NIM: 135150301111063

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada :
06 Juni 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Muhammad Hannats Hanafi Ichsan, S.ST, M.T
NIK: 201405 881229 1 001

Dosen Pembimbing II



Hurriyatul Pitriyah, S.T, M.Sc
NIP: 19851001 201504 2 003

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Prastoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D.

NIP: 19710518 200312 1 001

A

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 06 juni 2018

METERAI
TEMPEL

0968DAFF170025454

6000
ENAM RIBURUPIAH

Erdano Sedya Dwiprasajawara
NIM: 133150301111063

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur untuk Allah SWT karena atas rahmat dan hidayahNya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Implementasi Desain Interaksi pada Alat Ukur Berat dan Panjang untuk Menentukan Status Gizi Bayi”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.

Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih penulis yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik lahir maupun batin selama penulisan skripsi ini. Penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih penulis kepada :

1. Allah yang Maha Esa karena atas kehendak dan nikmat-Nya laporan skripsi ini telah selesai dengan baik.
2. Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
3. Bapak Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Komputer.
4. Bapak Mochammad Hannats Hanafi I., S.ST, M.T dan Ibu Hurriyatul Fitriyah, S.T, M.Sc selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibunda, Ayahanda, Adik-adik, keluarga besar dan orang yang menyayangi penulis atas seluruh nasehat, kasih sayang, doa bantuan serta dorongan semangat kepada penulis dalam pengerjaan tugas akhir hingga selesai.
6. Sahabat-sahabat penulis : Fauzi Rivani, Fauzan Assiddiqi, Nashir Umam Hasbi, Ivana Agustina, Agung Prasetio, Aditya Geraldo, Nadya Farina, Dea Sabrina, Maura, Icha dan lainnya yang telah banyak membantu serta memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
7. Seluruh civitas akademika Teknik Komputer Univeristas Brawijaya yang telah BANYAK memberikan bantuan dan dukungan selama penulis menempuh studi di Teknik Komputer Universitaas Brawijaya dan selama penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dalam penulisan ataupun pada isi laporannya, saran dan kritik yang membangun dapat diberikan kepada penulis guna perbaikan tugas akhir selanjutnya. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Malang, 06 Juni 2018

Penulis

erdanosedya@gmail.com

ABSTRAK

Status gizi yang baik pada bayi akan mendukung pertumbuhan dan perkembangannya. Salah satu cara yang paling penting dalam mengawasi status gizi pada bayi ialah dengan mengetahui kategori status gizi panjang dan berat badannya. Untuk mempermudah proses pengklasifikasian status gizi panjang dan berat badan bayi maka dibuatlah alat yang dapat mengukur status gizi bayi dengan menerapkan prinsip-prinsip dari desain interaksi. Desain interaksi perlu diterapkan agar sebuah alat dapat sesuai dengan apa yang dibutuhkan pengguna, memudahkan pengguna, dan memberikan kenyamanan ketika digunakan. Alat pengukur status gizi bayi ini menggunakan mikrokontroler Arduino uno untuk memproses datanya dan memiliki fungsi *input* berupa masukan usia dan jenis kelamin bayi dengan menggunakan *keypad*, mengukur panjang dan berat badan bayi dengan menggunakan sensor ultrasonik dan *load cell*, serta fungsi *output* berupa hasil pengklasifikasian status gizi panjang dan berat badan bayi pada layar LCD. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas, alat ini mampu berjalan sesuai dengan perintah dari pengguna. Pada pengujian akurasi alat, kinerja sensor panjang pada alat ini sudah dapat menghasilkan pengukuran yang baik, namun akurasi dari sensor berat belum dapat menghasilkan pengukuran yang tepat. Dari segi performa alat dengan menghitung durasi 10 orang responden ketika melakukan skenario penggunaan alat didapatkan rata-rata durasi sebesar 31,80 detik untuk menyelesaikan seluruh proses pengukuran status gizi. Desain interaksi timbangan bayi ini diuji menggunakan beberapa prinsip *usability* yaitu *predictability*, *synthesizability*, *familiarity*, *generalizability*, *observability*, *recoverability*, dan *task conformance*, yang mendapatkan nilai rata-rata sebesar 4 pada hasil pengujian kuisioner yang berarti setuju dari skala likert 1-5, sehingga dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa alat ini memiliki tingkat *usability* yang tinggi.

Kata kunci: Status gizi, Desain interaksi, *Usability*

ABSTRACT

A good nutritional status of infants will support their growth and development. One of the most important ways to monitor the nutritional status of infants is to know their length and weight nutritional status. To simplify the process of classifying the nutritional status of infants, this research will be made a device that can measure the nutritional status of infants by applying the principles of interaction design. Interaction designs have to be applied so that a device can match what the user needs, easing the user, and provide the comfort for user when it being used. This baby's nutritional measurement device using Arduino uno for processing the data and has several input function to enter baby's age and sex by using the keypad, measuring length and weight of infant by using ultrasonic sensor and load cell sensor, and output function in the form of result of classification of nutrient status and baby's weight on the LCD screen. From the results of functionality testing, this device is able to run in accordance with the commands of the user. In the tooling accuracy, the length sensor performance in this tool have been able to produce good measurements, but the accuracy of the weight sensor has not been able to produce exact measurements. In terms of performance of the tool by calculating the duration of 10 respondents when performing the devices usage scenario obtained average duration of 31.80 seconds to complete the entire process of nutritional status measurement. The interaction design of baby scales was tested using several usability principles that are Predictability, Synthesizability, Familiarity, Generalizability, Observability, Recoverability, and Task conformance, which get an average value of 4 which means agree from the likert scale 1-5 on the questionnaire, it can be concluded that this tool has a high level of usability.

Keywords : Nutritional status, Interaction design, Usability

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah	3
1.6 Sistematika pembahasan.....	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Status Gizi.....	7
2.2.2 Desain interaksi	11
2.2.3 Mikrokontroler Arduino Uno	13
2.2.4 Sensor <i>Load cell</i>	14
2.2.5 Sensor Ultrasonik	15
2.2.6 Keypad Matriks 4x4.....	16
2.2.7 LCD 16 x 2	17
2.2.8 HX711	17
2.2.9 Switch	17
BAB 3 METODOLOGI	19
3.1 Metode Penelitian	19
3.2 Studi literatur	20

3.3 Analisis Kebutuhan	20
3.4 Perancangan Sistem.....	20
3.5 Implementasi Sistem	21
3.6 Pengujian dan Analisis	22
3.7 Kesimpulan.....	23
BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN SISTEM.....	24
4.1 Desain Alat	24
4.2 Identifikasi Pengguna.....	24
4.3 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	24
4.4 Kebutuhan Perangkat Keras	25
4.5 Kebutuhan Fungsional	25
4.6 Kebutuhan Non Fungsional.....	25
BAB 5 perancangan Dan implementasi.....	27
5.1 Desain Interaksi Alat Pengukur Status Gizi bayi	27
5.1.1 <i>What is Wanted</i>	27
5.1.2 <i>Hierarchical Task Analysis (HTA)</i>	27
5.2 Perancangan	30
5.2.1 Perancangan Prinsip Desain Interaksi	30
5.2.2 Perancangan Desain Purwarupa	32
5.2.3 Perancangan Perangkat Keras	34
5.2.4 perancangan perangkat lunak	38
5.3 Implementasi	45
5.3.1 Implementasi Prinsip Desain Interaksi.....	45
5.3.2 Implementasi Desain Purwarupa Alat ukur status gizi bayi.....	48
5.3.3 Implementasi Perangkat Keras	50
5.3.4 Implementasi Perangkat Lunak.....	51
BAB 6 pengujian dan analisis	61
6.1 Pengujian Fungsional Alat.....	61
6.1.1 Pengujian Dan Analisis Kinerja Tombol <i>keypad</i> dan layar LCD Pada Alat	61
6.1.2 Pengujian Dan Analisis Kinerja Sensor Ultrasonik dan Sensor Load cell Pada Alat.....	64
6.1.3 Pengujian Dan Analisis Kinerja Tombol <i>Switch</i> Pada Alat.....	65

6.2 Pengujian Akurasi Alat	67
6.2.1 Pengujian Akurasi Kinerja Sensor Panjang.....	67
6.2.2 Pengujian Akurasi kinerja Sensor Berat	69
6.3 Pengujian Performa Alat.....	72
6.3.1 Pengujian dan Analisis memasukan usia bayi dengan <i>keypad</i> ...	72
6.3.2 Pengujian dan Analisis memasukan jenis kelamin bayi dengan <i>keypad</i>	73
6.3.3 Pengujian dan Analisis pengkoreksian usia bayi dengan <i>keypad</i>	74
6.3.4 Pengujian dan Analisis Fungsi pengkoreksian jenis kelamin bayi dengan <i>keypad</i>	75
6.3.5 Pengujian dan Analisis menyelesaikan seluruh proses pengklasifikasian	76
6.3.6 Pengujian dan Analisis melakukan <i>restart</i> alat dengan menekan tombol pada <i>keypad</i>	77
6.3 Pengujian Usabilitas	78
6.3.7 Pengujian Kuesioner.....	78
6.3.1 Saran Pengguna.....	83
BAB 7 kesimpulan dan saran.....	85
7.1 Kesimpulan.....	85
7.2 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA.....	87
LAMPIRAN	89
Lampiran 1 Dokumentasi Pengguna	89
Lampiran 2 Hasil Kuesioner	91
Lampiran 3 Durasi Pengguna	111

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ambang batas status gizi panjang dan berat bayi.....	7
Tabel 2.2 Antropometri pengklasifikasian status gizi panjang badan berdasarkan PB/U untuk bayi laki-laki	8
Tabel 2.3 Antropometri pengklasifikasian status gizi panjang padan berdasarkan PB/U untuk bayi perempuan.....	9
Tabel 2.4 Antropometri pengklasifikasian status gizi berat badan berdasarkan PB/U untuk bayi laki-laki	10
Tabel 2.5 Antropometri pengklasifikasian status gizi berat badan Berdasarkan PB/U untuk bayi perempuan.....	10
Tabel 2.6 Spesifikasi Arduino Uno.....	14
Tabel 5.1 Keterangan rangkaian kabel merah sensor <i>load cell</i> dengan HX711....	35
Tabel 5.2 Keterangan pin modul HX711 dengan arduino uno.....	36
Tabel 5.3 Pin sensor ultrasonik dengan arduino uno	36
Tabel 5.4 <i>Familiarity</i> pada alat.....	46
Tabel 5.5 Program inialisasi <i>library</i>	51
Tabel 5.6 Program inialisasi pin arduino dan variabel sistem	51
Tabel 5.7 Program untuk menjalankan keseluruhan sistem	52
Tabel 5.8 Program untuk memasukan usia bayi	52
Tabel 5.9 Program untuk memasukan jenis kelamin bayi	53
Tabel 5.10 Program pembacaan alat ukur sensor panjang dan berat.....	54
Tabel 5.11 Program untuk menampilkan kata sebelum klasifikasi	55
Tabel 5.12 Program untuk klasifikasi status panjang badan pada jenis kelamin laki-laki	56
Tabel 5.13 Program untuk klasifikasi status berat badan pada jenis kelamin laki-laki	56
Tabel 5.14 Program untuk klasifikasi status panjang badan jenis kelamin perempuan.....	58
Tabel 5.15 Program untuk klasifikasi status berat badan pada jenis kelamin perempuan.....	59
Tabel 5.16 Program untuk menentukan hasil klasifikasi gizi panjang	59
Tabel 5.17 Program untuk menentukan hasil klasifikasi gizi berat	60

Tabel 6.1 Fungsionalitas tombol angka pada <i>keypad</i> dan layar LCD	62
Tabel 6.2 Fungsionalitas tombol huruf pada <i>keypad</i> dan layar LCD.....	62
Tabel 6.3 Fungsionalitas tombol backspace pada <i>keypad</i> dan layar LCD.....	63
Tabel 6.4 Fungsionalitas tombol enter pada <i>keypad</i> dan layar LCD.....	63
Tabel 6.5 Fungsionalitas tombol restart pada <i>keypad</i> dan layar LCD.....	64
Tabel 6.6 Fungsionalitas sensor ultrasonik dan <i>load cell</i>	65
Tabel 6.7 Fungsionalitas tombol <i>switch</i>	66
Tabel 6.8 Hasil pengukuran sensor panjang	69
Tabel 6.9 Hasil pengukuran sensor berat	71
Tabel 6.10 Durasi memasukan usia bayi.....	73
Tabel 6.11 Durasi memasukan jenis kelamin bayi	74
Tabel 6.12 Durasi pengkoreksian usia bayi.....	75
Tabel 6.13 Durasi pengkoreksian jenis kelamin bayi	76
Tabel 6.14 Durasi menyelesaikan seluruh proses klasifikasi	77
Tabel 6.15 Durasi melakukan <i>restart</i> alat.....	78
Tabel 6.16 Analisis prinsip <i>predictability</i>	80
Tabel 6.17 Analisis prinsip <i>synthesizability</i>	80
Tabel 6.18 Analisis prinsip <i>familiarity</i>	80
Tabel 6.19 Analisis prinsip <i>generalisability</i>	81
Tabel 6.20 Analisis prinsip <i>observability</i>	81
Tabel 6.21 Analisis prinsip <i>recoverability</i>	82
Tabel 6.22 Analisis prinsip <i>task conformance</i>	82
Tabel 6.23 Grafik persentase data kuisoner	83
Tabel 6.24 Tabel Saran Pengguna	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin pencatat	6
Gambar 2.2 Alat pengukur status gizi	6
Gambar 2.3 Proses desain interaksi	11
Gambar 2.4 Arduino uno	14
Gambar 2.5 <i>Load cell</i>	15
Gambar 2.6 <i>Load cell</i>	16
Gambar 2.7 <i>Load cell</i>	16
Gambar 2.8 LCD 16 x 2	17
Gambar 2.9 HX711	17
Gambar 2.10 <i>Switch</i> On/Off	18
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> alur metode penelitian	19
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem	21
Gambar 3.3 Diagram pengujian dan analisis alat	22
Gambar 5.1 <i>Hierarchical Task Analysis</i> (HTA)	29
Gambar 5.2 Desain antarmuka LCD, <i>keypad</i> , dan <i>switch</i>	32
Gambar 5.3 Desain purwarupa tampak atas tanpa penampang	33
Gambar 5.4 Desain purwarupa tampak atas dengan penampang	33
Gambar 5.5 Pembatas untuk mengukur panjang badan	34
Gambar 5.6 Rangkaian elektronika untuk pembacaan berat badan	35
Gambar 5.7 Rangkaian Elektronika Untuk Pembacaan Panjang Badan	36
Gambar 5.8 Perangkat keras untuk masukan data dan tampilan hasil pembacaan sensor	37
Gambar 5.9 Rangkaian tombol <i>switch</i>	38
Gambar 5.10 <i>Flowchart</i> perancangan keseluruhan alat	39
Gambar 5.11 Perancangan masukan informasi data usia bayi	40
Gambar 5.12 Perancangan masukan informasi data jenis kelamin bayi	41
Gambar 5.13 Perancangan perangkat lunak untuk pembacaan panjang dan berat badan	42
Gambar 5.14 Perancangan untuk proses klasifikasi status gizi panjang badan ...	43
Gambar 5.15 Perancangan untuk proses klasifikasi status gizi berat badan	44

Gambar 5.16 Keypad.....	45
Gambar 5.17 Tombol <i>backspace</i>	47
Gambar 5.18 Implementasi antarmuka LCD, keypad, dan switch.....	48
Gambar 5.19 implementasi desain purwarupa tampak atas tanpa penampang .	49
Gambar 5.20 Implementasi alat tampak atas dengan penampang	49
Gambar 5.21 Implementasi bentuk pembatas	50
Gambar 5.22 Implementasi rangkaian pada alat.....	50
Gambar 6.1 Pengukuran manual panjang objek	68
Gambar 6.2 Pengukuran otomatis panjang objek	68
Gambar 6.3 Pengukuran manual berat objek.....	70
Gambar 6.4 Pengukuran otomatis berat objek	71



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Status gizi adalah keadaan kesehatan fisik seseorang atau sekelompok orang yang ditentukan dengan salah satu atau kombinasi dari ukuran gizi tertentu (Soekirman, 2000). Tak hanya untuk orang dewasa, status gizi juga perlu diperhatikan pada bayi yang berusia 0-12 bulan. Status gizi yang baik akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan bayi (Putri, 2009). Salah satu cara yang paling penting dalam mengawasi status gizi pada bayi ialah dengan mengetahui kategori status gizi panjang dan berat badannya. Untuk dapat menentukan status gizi panjang dan berat badan bayi diperlukan sebuah alat yang dapat melakukan pengukuran secara otomatis dan mudah digunakan agar mempermudah pengguna dalam melakukan pengukuran status gizi bayi.

Sudah banyak penelitian yang dilakukan untuk membuat sebuah alat atau sistem yang dapat mengukur status gizi, namun dari sekian banyak penelitian yang telah dilakukan masih sedikit penelitian yang membahas tentang desain interaksi pada alat atau sistem yang dapat menentukan status gizi pada bayi. Sudah banyak produk atau sistem yang tersedia dalam kehidupan sehari-hari yang dibuat untuk membantu pengguna, namun tidak semua produk atau sistem tersebut dapat digunakan secara mudah dan nyaman, hal ini disebabkan karena banyak produk yang membutuhkan interaksi namun tidak didesain sesuai dengan kebutuhan penggunanya (Yanfi, 2017), sehingga implementasi desain interaksi pada sebuah produk harus diterapkan agar dapat memudahkan dan memberikan kenyamanan ketika digunakan oleh pengguna.

Terdapat sebuah penelitian yang terkait dengan desain interaksi pada sebuah alat yaitu Desain Interaksi *Smart Mouse Ubiquitous Health Monitoring System* (Lestari, 2016). Pada penelitian tersebut penulis membuat sebuah sistem yang dapat memantau kesehatan pengguna secara terus menerus secara tidak sadar dengan menggunakan sebuah mouse. Tanda kesehatan yang dipantau pada alat ini terdiri dari detak jantung, tekanan darah, respirasi dan suhu tubuh. Pemantauan tersebut dilakukan dengan berbagai sensor yang diintegrasikan pada berbagai peralatan yang sering digunakan oleh pengguna. Proses desain interaksi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu mengidentifikasi kebutuhan pengguna, membangun desain untuk memenuhi persyaratan yang sudah dibuat, membangun versi interaktif dari desain, mengevaluasi apa yang sedang dibangun di seluruh proses. Hasil pengujian *user experience* pada alat ini, didapatkan bahwa desain interaksi yang diterapkan pada alat ini dapat memenuhi kebutuhan pengguna yang menggunakannya. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan desain interaksi pada sebuah alat dapat membantu pengguna untuk mempermudah penggunaan alat serta memenuhi kebutuhannya.

Adapun penelitian lain terkait dengan pengklasifikasian status gizi bayi yaitu Sistem Klasifikasi Status Gizi Bayi dengan Metode K-Nearest Neighbor Berbasis Sistem Embedded (Asmara, 2017). Pada penelitian tersebut penulis membuat

sebuah sistem yang dapat melakukan klasifikasi dengan hasil kategori status gizi berupa kategori gizi buruk, gizi kurang, gizi baik, dan gizi lebih. Parameter yang digunakan pada penelitian tersebut berupa parameter jenis kelamin, umur, dan berat badan. Pada penelitian ini terdapat beberapa kekurangan yaitu hasil kategori status gizi yang didapat dirasa kurang spesifik serta penggunaan parameter yang ada kurang lengkap karena panjang tubuh bayi laki-laki dan perempuan juga dapat menentukan status gizinya.

Pada desain interaksi, *usability* akan menjadi parameter yang dijadikan tolak ukur keberhasilan dan merupakan fokus utama yang digunakan untuk memastikan bahwa sebuah produk mudah dipelajari, dapat digunakan secara efektif, dan dinikmati oleh *user*. Menurut (ISO 9241-11:1998, 1998) definisi *usability* adalah sejauh mana sebuah produk dapat digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu yang ditetapkan dengan efektivitas, efisiensi dan mencapai kepuasan penggunaan dalam suatu konteks tertentu. Joseph Dumas dan Janice Redish (1999) mengungkapkan bahwa *usability* mengacu kepada bagaimana pengguna dapat mempelajari dan menggunakan sebuah produk untuk mendapatkan tujuannya dan seberapa puas mereka terhadap penggunaannya.

Berdasarkan uraian diatas, maka pada penelitian ini penulis bermaksud mengembangkan dan menambahkan fitur dari penelitian yang pernah ada dengan judul "Implementasi Desain Interaksi pada Alat Ukur Berat dan Panjang untuk Menentukan Status Gizi Bayi ". Pada penelitian ini penulis akan berfokus pada desain interaksi alat ukur status gizi bayi yang menggunakan *usability* sebagai parameternya. Untuk mengukur *usability* dari alat ini, penulis menggunakan beberapa prinsip yang akan diterapkan dan diuji pada alat ini yaitu *predictability*, *synthesizability*, *familiarity*, *generalizability*, *observability*, *recoverability*, dan *task conformance*. Selain berfokus pada desain interaksi, pada penelitian ini penulis juga akan menambahkan fitur pengkoreksian karakter jika terjadi kesalahan pada saat memasukan data, fitur melakukan *restart* pada alat, serta memberikan tampilan khusus pada *keypad* agar lebih mudah ketika digunakan.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, didapatkan rumusan masalah yang akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat alat yang dapat mengukur status gizi panjang dan berat badan bayi secara otomatis?
2. Bagaimana implementasi desain interaksi pada alat ukur berat dan panjang untuk menentukan status gizi bayi?
3. Bagaimana usability alat ukur berat dan panjang untuk menentukan status gizi bayi?
4. Bagaimana durasi pengguna dalam menggunakan alat ukur berat dan panjang untuk menentukan status gizi bayi?

1.3 Tujuan

Sesuai dengan perumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat membuat membuat alat yang dapat mengukur status gizi panjang dan berat badan bayi secara otomatis.
2. Dapat mengimplementasikan desain interaksi pada alat ukur berat dan panjang untuk menentukan status gizi bayi.
3. Dapat menguji usabilitas dari alat ukur berat dan panjang untuk menentukan status gizi bayi.
4. Dapat mengetahui durasi pengguna dalam melakukan skenario penggunaan alat.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mempermudah dan memberikan kenyamanan kepada pengguna dalam mengoperasikan alat ukur yang dapat menentukan satus gizi bayi berdasarkan panjang dan berat, sehingga proses pengukuran satus gizi bayi dapat berjalan secara efisien.

1.5 Batasan masalah

Terdapat batasan masalah yang ada pada penelitian ini agar pembahasan tidak melebar dari latar belakang yang ada dan dapat terfokus pada sistem yang dibuat. Beberapa batasan masalah pada sistem adalah sebagai berikut :

1. Alat ini masih bersifat *prototype*.
2. Berat minimal dan maksimal bayi yang dapat diproses pada alat ini adalah lebih dari 0 kg sampai 25 kg.
3. Panjang minimal dan maksimal bayi yang dapat diproses pada alat ini adalah 45 cm sampai 60 cm.
4. Keakuratan sensor berat pada alat ini belum sepenuhnya sempurna, sehingga diharapkan dapat disempurnakan pada penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika pembahasan

Sistematika pembahasan dari Implementasi Desain Interaksi pada Alat Ukur Berat dan Panjang untuk Menentukan Status Gizi Bayi ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Pada bab pendahuluan akan menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika pembahasan.

BAB II Landasan Kepustakaan

Pada bab ini akan menjelaskan tinjauan pustaka dan dasar teori serta referensi yang terkait dengan penyusunan Implementasi Desain Interaksi pada Alat Ukur Berat dan Panjang untuk Menentukan Status Gizi Bayi.

BAB III Metode Penelitian

Pada metode penelitian ini akan membahas tentang metode yang digunakan dalam penelitian ini yang terdiri dari studi literatur, analisis kebutuhan sistem, implementasi dan pengujian sistem.

BAB IV Rekayasa Kebutuhan

Bab ini menjelaskan secara rinci seluruh kebutuhan yang ada pada sistem yang dimulai dari desain alat, identifikasi pengguna, kebutuhan perangkat lunak pada sistem, kebutuhan perangkat keras, serta kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional.

BAB V Perancangan dan Implementasi

Bab ini menjelaskan perancangan desain alat, perancangan perangkat keras dan lunak, implementasi desain alat, implementasi perangkat keras dan implementasi perangkat lunak pada alat.

BAB VI Pengujian dan Analisis

Bab ini menjelaskan tentang pengujian dan hasil dari analisis yang mencakup tingkat kegagalan serta keberhasilan alat dan saran yang diberikan oleh pengguna.

BAB VII Penutup

Bab penutup ini akan berisi kesimpulan dan saran yang didapat dari hasil implementasi alat, pengujian usability dan analisis, serta saran-saran untuk pengembangan penelitian Alat ukur status gizi bayi ini.

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

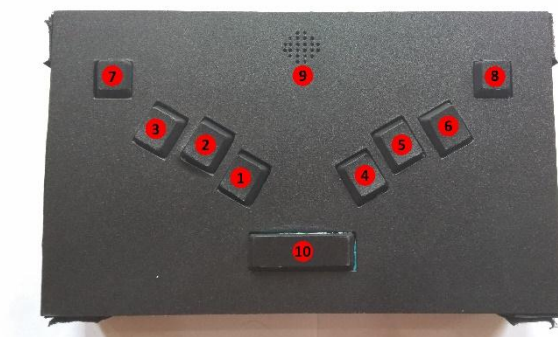
2.1 Tinjauan Pustaka

Terdapat suatu penelitian yang membahas tentang daya guna sebuah produk yaitu *Usability in the Lab: Techniques for Creating Usable Products* (Barrington, 2007), pada penelitian ini penulis membahas tentang fitur dan kinerja sebuah produk yang ada pada labolaturium. Konsekuensi yang harus ditanggung jika terdapat kurangnya usabilitas dari sebuah produk yang ada pada sebuah labolaturium adalah terjadinya masa pelatihan yang lama untuk para pengguna, mahalannya biaya akibat kesalahan pengguna, adanya fitur yang tidak digunakan, dan terbuangnya waktu penggunaan antarmuka yang tidak efisien. Singkatnya, usabilitas yang kurang baik dapat meningkatkan total biaya yang harus dikeluarkan.

Pada penelitian ini dijelaskan bahwa untuk mendesain *usability* atau daya guna sebuah produk, kita perlu memahami apa yang membuat sebuah produk dapat digunakan secara efisien, efektif, dan dapat memuaskan pengguna dalam konteks yang spesifik. Adapun cara untuk mendesain *usability* dari sebuah produk yaitu dengan memperhatikan *Visibility of system status* dimana pengguna harus diberitahu apa yang sedang terjadi pada sebuah sistem saat mereka menggunakannya, lalu *Match between system and the real world* dimana antarmuka sebuah sistem harus menggunakan terminologi dan konsep yang akrab dengan pengguna, *User control and freedom* dimana pengguna harus dapat menavigasi dan menggunakan antarmuka tanpa penalti seperti hilangnya data yang telah dimasukan, *Consistency* dimana gaya bahasa dan struktur yang ada pada sistem harus konsisten, dan *Aesthetic and minimalist design* dimana antarmuka harus relevan dan hanya mengandung informasi yang dibutuhkan oleh pengguna serta memiliki tata letak warna yang baik. Dengan menerapkan *usability* pada sebuah produk maka nilai kegunaan dari sebuah produk tersebut akan meningkat dan meminimalisir pengeluaran biaya akibat kesalahan penggunaan produk yang dilakukan oleh pengguna.

Terdapat pula sebuah penelitian yang berkaitan dengan implementasi desain ineteraksi pada sebuah alat yaitu Desain Interaksi Mesin Pencatat Untuk Tunanetra Menggunakan Raspberry Pi (Hasbi, 2017). Pada penelitian ini penulis membuat alat Mesin Pencatat yang dapat digunakan oleh tunanetra dengan menggunakan pola mengetik 10 jari pada tombol- tombol yang memiliki desain tata letak yang mudah untuk dikenali dengan mempertimbangkan prinsip – prinsip desain dan menghasilkan alat yang *user friendly*. Adapun perangkat keras yang digunakan pada alat ini terdiri dari *switch*, *push button*, *speaker* dan *powerbank*. Pada proses pembuatannya alat ini menggunakan beberapa tahap yaitu dengan mencari *what is wanted*, analisis, desain dan proses penerapan prinsip desain interaksi berupa *learnability*, *flexibility* dan *robustness*. Hasil pengujian durasi penggunaan pada alat ini didapatkan waktu sebesar 2 menit 23,02 untuk menyelesaikan semua skenario penggunaan alat. Sedangkan dari segi usabilitas

yang melibatkan responden tunanetra dengan status pelajar dilakukan pengujian kuesioner untuk tingkat kegunaan, kemudahan, mudah untuk dipelajari dan kepuasan yang mendapatkan rata-rata skala nilai 4 (setuju) dari skala likert 1-5.



Gambar 2.1 Mesin pencatat

Sumber : Hasbi (2017)

Adapula penelitian yang terkait dengan status gizi bayi yaitu tentang Implementasi *Naïve Bayes* Pada *Embedded System* Untuk Menentukan Status Gizi Bayi (Rivani, 2017). Sistem ini menggunakan metode klasifikasi *naïve bayes* ke dalam sistem klasifikasi status gizi bayi dengan menggunakan parameter berupa usia, jenis kelamin, berat badan dan panjang badan. Metode *naïve bayes* dinilai sebagai metode yang paling cocok digunakan untuk melakukan klasifikasi status gizi bayi berdasarkan panjang dan berat badan bayi. Sistem yang dibuat lebih diperuntukan kepada pengguna tenaga kesehatan seperti perawat atau tenaga kesehatan lainnya. Untuk memasukkan data dan menampilkan hasil yang telah diproses alat ini menggunakan *keypad* 4x4 dan LCD 16x2. *Keypad* yang ada pada alat ini hanya dapat memasukkan 1 karakter untuk bisa diproses serta belum terdapat sistem pengkoreksian jika terjadi kesalahan pada saat memasukkan data. Untuk mengukur berat badan bayi, alat ini menggunakan sensor *load cell* 25kg yang berjumlah satu buah dan diletakan ditengah penampang yang berukuran 85x55 cm. Untuk mengukur panjang badan bayi, alat ini menggunakan sensor ultrasonik dan pembatas yang dapat digeser sesuai panjang badan bayi.



Gambar 2.2 Alat pengukur status gizi

Sumber : Rivani (2017)

2.2 Dasar Teori

Dalam sub bab ini akan dijelaskan referensi dasar teori sebagai pengetahuan tentang desain interaksi dari disiplin ilmu interaksi manusia dan komputer serta macam-macam kebutuhan komponen dalam pembuatan sistem ini.

2.2.1 Status Gizi

Status gizi adalah keadaan kesehatan fisik seseorang atau sekelompok orang yang ditentukan dengan menggunakan salah satu atau kombinasi dari ukuran gizi tertentu (Soekirman, 2000). Beck (2000) mengemukakan bahwa, Status gizi dapat didefinisikan sebagai status kesehatan seseorang yang dihasilkan oleh keseimbangan antara kebutuhan dan masukan nutrisi pada tubuhnya. Beberapa kategori status gizi yang dapat diukur yaitu kategori status gizi panjang dan berat badan, untuk dapat menentukan status gizi panjang badan bayi, parameter yang dapat digunakan yaitu umur, jenis kelamin, dan panjang badan bayi, sedangkan untuk menentukan status gizi berat badan bayi parameter yang dapat digunakan yaitu jenis kelamin, ukuran panjang badan dan berat badan bayi (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2010).

Pengklasifikasian status gizi panjang dan berat badan pada bayi dapat ditentukan dengan menggunakan tabel Antropometri status gizi. Status gizi panjang badan bayi dapat diukur berdasarkan pada indeks panjang badan menurut umur (PB/U), sedangkan status gizi berat badan bayi dapat diukur berdasarkan indeks berat badan menurut panjang badan (BB/PB).

2.2.1.1 Tabel Antropometri

Antropometri merupakan pengetahuan mengenai pengukuran dimensi tubuh manusia atau karakteristik khusus dari tubuh yang relevan dengan menggunakan alat-alat atau benda-benda yang dapat digunakan langsung oleh manusia. Pada Standar Antropometri dijabarkan mengenai nilai ambang batas dan nilai klasifikasi bayi yang berbentuk tabel. Table antropometri ini nantinya akan digunakan untuk membandingkan hasil yang didapat pada alat ini. Berikut contoh tabel ambang batas dan tabel standar antropometri status gizi pada bayi berdasarkan panjang dan berat bayi yang diambil dari Kementrian Kesehatan Republik Indonesia (2010).

- Tabel ambang batas

Tabel 2.1 Ambang batas status gizi panjang dan berat bayi

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)
Panjang Badan menurut Umur (PB/U) atau Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) Anak Umur 0 – 60 Bulan	Sangat Pendek	<-3 SD
	Pendek	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
Berat Badan menurut Panjang Badan (BB/PB) atau Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB) Anak Umur 0 – 60 Bulan	Tinggi	>2 SD
	Sangat Kurus	<-3 SD
	Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Gemuk	>2 SD

Sumber : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2010)

Pada Tabel 2.1 diatas terdapat beberapa kategori status gizi yaitu sangat pendek, pendek, normal, tinggi, sangat kurus, kurus, normal, dan gemuk. Status gizi sangat pendek dan sangat kurus memiliki nilai ambang batas kurang dari 3SD, lalu status gizi pendek dan kurus memiliki nilai ambang batas yang berjarak -3SD sampai dengan kurang dari -2SD, status gizi normal memiliki nilai ambang batas berjarak -2SD sampai dengan 2SD, dan status gizi tinggi dan gemuk dengan nilai ambang batas lebih dari 2SD.

- Tabel pengklasifikasian status gizi panjang badan bayi jenis kelamin laki-laki

Tabel 2.2 Antropometri pengklasifikasian status gizi panjang badan berdasarkan PB/U untuk bayi laki-laki

Panjang Badan (cm)	Berat Badan (kg)					
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	3 SD
45.0	1.9	2.0	2.2	2.4	2.7	3.3
45.5	1.9	2.1	2.3	2.5	2.8	3.4
46.0	2.0	2.2	2.4	2.6	2.9	3.5
46.5	2.1	2.3	2.5	2.7	3.0	3.6
47.0	2.1	2.3	2.5	2.8	3.0	3.7
47.5	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1	3.8
48.0	2.3	2.5	2.7	2.9	3.2	3.9
48.5	2.3	2.6	2.8	3.0	3.3	4.0
49.0	2.4	2.6	2.9	3.1	3.4	4.2
49.5	2.5	2.7	3.0	3.2	3.5	4.3
50.0	2.6	2.8	3.0	3.3	3.6	4.4
50.5	2.7	2.9	3.1	3.4	3.8	4.5
51.0	2.7	3.0	3.2	3.5	3.9	4.7
51.5	2.8	3.1	3.3	3.6	4.0	4.8
52.0	2.9	3.2	3.5	3.8	4.1	5.0
52.5	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2	5.1
53.0	3.1	3.4	3.7	4.0	4.4	5.3
53.5	3.2	3.5	3.8	4.1	4.5	5.4
54.0	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.6
54.5	3.4	3.7	4.0	4.4	4.8	5.8
55.0	3.6	3.8	4.2	4.5	5.0	6.0
55.5	3.7	4.0	4.3	4.7	5.1	6.1

Sumber : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2010)

Pada Tabel 2.2 diatas terdapat nilai berat badan dan panjang badan bayi berjenis kelamin laki-laki. Nilai panjang badan dan berat badan yang ada nantinya akan dibandingkan dengan tabel ambang batas untuk menentukan status gizi panjang badannya. Sebagai contoh jika bayi memiliki ukuran panjang badan 45 cm dan berat 2,5 kg maka bayi tersebut berada pada ambang batas - 2 SD sampai 2 SD sehingga bayi tersebut memiliki kategori status gizi panjang badan Normal.

- Tabel pengklasifikasian status gizi panjang badan bayi untuk jenis kelamin perempuan

Tabel 2.3 Antropometri pengklasifikasian status gizi panjang badan berdasarkan PB/U untuk bayi perempuan

Panjang Badan (cm)	Berat Badan (kg)					
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD
45.0	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	3.0
45.5	2.0	2.1	2.3	2.5	2.8	3.1
46.0	2.0	2.2	2.4	2.6	2.9	3.2
46.5	2.1	2.3	2.5	2.7	3.0	3.3
47.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.1	3.4
47.5	2.2	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5
48.0	2.3	2.5	2.7	3.0	3.3	3.6
48.5	2.4	2.6	2.8	3.1	3.4	3.7
49.0	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5	3.8
49.5	2.5	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9
50.0	2.6	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0
50.5	2.7	2.9	3.2	3.5	3.8	4.2
51.0	2.8	3.0	3.3	3.6	3.9	4.3
51.5	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	4.4
52.0	2.9	3.2	3.5	3.8	4.2	4.6
52.5	3.0	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7
53.0	3.1	3.4	3.7	4.0	4.4	4.9
53.5	3.2	3.5	3.8	4.2	4.6	5.0
54.0	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.2
54.5	3.4	3.7	4.0	4.4	4.8	5.3

Sumber : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2010)

Pada Tabel 2.3 diatas terdapat nilai berat badan dan panjang badan bayi berjenis kelamin perempuan. Nilai panjang badan dan berat badan yang ada nantinya akan dibandingkan dengan tabel ambang batas untuk menentukan status gizi panjang badannya. Sebagai contoh jika bayi memiliki ukuran panjang badan 49 cm dan berat 2,6 kg maka bayi tersebut berada pada ambang batas - 2 SD sampai -3 SD sehingga bayi tersebut memiliki kategori status gizi panjang badan Pendek.

- Tabel pengklasifikasian status gizi berat badan bayi untuk jenis kelamin laki-laki

Tabel 2.4 Antropometri pengklasifikasian status gizi berat badan berdasarkan PB/U untuk bayi laki-laki

Umur (Bulan)	Panjang Badan (cm)						
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
0	44.2	46.1	48.0	49.9	51.8	53.7	55.6
1	48.9	50.8	52.8	54.7	56.7	58.6	60.6
2	52.4	54.4	56.4	58.4	60.4	62.4	64.4
3	55.3	57.3	59.4	61.4	63.5	65.5	67.6
4	57.6	59.7	61.8	63.9	66.0	68.0	70.1
5	59.6	61.7	63.8	65.9	68.0	70.1	72.2
6	61.2	63.3	65.5	67.6	69.8	71.9	74.0
7	62.7	64.8	67.0	69.2	71.3	73.5	75.7
8	64.0	66.2	68.4	70.6	72.8	75.0	77.2
9	65.2	67.5	69.7	72.0	74.2	76.5	78.7
10	66.4	68.7	71.0	73.3	75.6	77.9	80.1
11	67.6	69.9	72.2	74.5	76.9	79.2	81.5
12	68.6	71.0	73.4	75.7	78.1	80.5	82.9

Sumber : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2010)

Pada Tabel 2.4 diatas terdapat usia dan panjang badan bayi berjenis kelamin laki-laki. Usia dan berat badan ini nantinya akan dibandingkan dengan tabel ambang batas untuk menentukan status gizi berat badannya. Sebagai contoh jika bayi memiliki usia 4 bulan dan panjang 60 cm maka bayi tersebut berada pada ambang batas -2 SD sampai 2 SD sehingga bayi tersebut memiliki kategori status gizi berat badan Normal.

- Tabel pengklasifikasian status gizi berat badan bayi untuk jenis kelamin perempuan

Tabel 2.5 Antropometri pengklasifikasian status gizi berat badan Berdasarkan PB/U untuk bayi perempuan

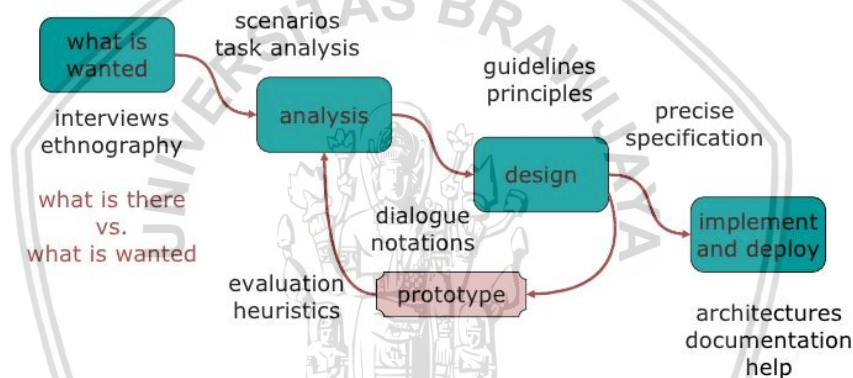
Umur (Bulan)	Panjang Badan (cm)						
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
0	43.6	45.4	47.3	49.1	51.0	52.9	54.7
1	47.8	49.8	51.7	53.7	55.6	57.6	59.5
2	51.0	53.0	55.0	57.1	59.1	61.1	63.2
3	53.5	55.6	57.7	59.8	61.9	64.0	66.1
4	55.6	57.8	59.9	62.1	64.3	66.4	68.6
5	57.4	59.6	61.8	64.0	66.2	68.5	70.7
6	58.9	61.2	63.5	65.7	68.0	70.3	72.5
7	60.3	62.7	65.0	67.3	69.6	71.9	74.2
8	61.7	64.0	66.4	68.7	71.1	73.5	75.8
9	62.9	65.3	67.7	70.1	72.6	75.0	77.4
10	64.1	66.5	69.0	71.5	73.9	76.4	78.9
11	65.2	67.7	70.3	72.8	75.3	77.8	80.3
12	66.3	68.9	71.4	74.0	76.6	79.2	81.7

Sumber : (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2010)

Pada Tabel 2.5 diatas terdapat usia dan panjang badan bayi berjenis kelamin perempuan. Usia dan berat badan ini nantinya akan dibandingkan dengan tabel ambang batas untuk menentukan status gizi berat badannya. Sebagai contoh jika bayi memiliki usia 2 bulan dan panjang 50 cm maka bayi tersebut berada pada ambang batas kurang dari 3 SD sehingga bayi tersebut memiliki kategori status gizi berat badan Kurus.

2.2.2 Desain interaksi

Design interaksi adalah sebuah perencanaan dalam pembuatan sebuah objek, sistem, komponen atau produk yang digunakan untuk suatu jenis tindakan tertentu yang terjadi ketika dua atau lebih objek mempengaruhi satu sama lain. Pada proses desain interaksi terdapat 5 bagian yang digunakan untuk membuat sebuah sistem yang menerapkan desain interaksi didalamnya yaitu *what is wanted*, *analisis*, *design*, *prototype*, dan *implement/deploy* (dix, Finlay, Abowd, & Beale, 2004), bagian tersebut digambarkan pada gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.3 Proses desain interaksi

Sumber: HCI 3rd Edition

1) What is Wanted

Pada tahap pertama ini bertujuan untuk menemukan apa yang sebenarnya dicari atau dibutuhkan oleh pengguna. Ada beberapa teknik yang digunakan untuk menyelesaikan tahap ini yaitu mewawancarai pengguna, melihat dokumen dan alat yang mereka gunakan sebelumnya ataupun mengamati mereka secara langsung.

2) Analisis

Tahap analisis ini akan dilakukan dengan menggunakan *Hierarchical task analysis* (HTA), karena pada HTA penerapan fungsi-fungsi yang ada sangat detail, mudah mudahnya dipahami, dan langsung mengenai sasaran. *Task Analysis* akan mendeskripsikan apa yang perlu pengguna lakukan dalam bentuk aktivitas fisik atau kognitif untuk mencapai tujuan dari sistem tersebut.

3) Design

Desain merupakan perencanaan dalam pembuatan sebuah produk, objek, sistem, atau komponen. Kata “desain” sendiri juga dapat digunakan sebagai kata benda maupun kata kerja. Dalam lingkup yang lebih luas, desain merupakan seni terapan dan rekayasa yang berintegrasi dengan teknologi. Proses desain ini bertujuan agar tercapainya *usability* atau daya guna pada sebuah produk, objek, sistem, atau kompone. Menurut ISO 9241:11 (1998) *usability* adalah sejauh mana suatu produk dapat digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu yang ditetapkan dengan efektivitas, efesiensi dan mencapai kepuasan penggunaan dalam sebuah konteks tertentu. Terdapat beberapa prinsip yang mempengaruhi *design user interface* agar *usability* pada alat dapat tercapai, diantaranya sebagai berikut :

1. Learnability

Prinsip *learnability* adalah prinsip yang berkaitan dengan pembelajaran bagi pengguna. Prinsip ini diperlukan secara efektif untuk mencapai kinerja yang maksimal pada sebuah alat, sistem, atau produk. Beberapa prinsip yang mempengaruhi Learnability, yaitu :

- a. *Predictability* : Pengguna dapat menentukan *future action pada* pada sebuah alat atau sistem berdasarkan catatan interaksi yang sudah pernah dilakukan sebelumnya.
- b. *Synthesizability* : Pengguna dapat mengetahui efek dari proses yang dilakukan sebelumnya pada keadaan sekarang.
- c. *Familiarity* : Merupakan pengalaman atau pengetahuan pengguna dalam menggunakan alat atau sistem yang sama atau serupa dengan yang sebelumnya.
- d. *Generalizability* : Membantu pengguna dalam mendapatkan konsep *learnability* atau pembelajaran secara umum.
- e. *Consistency* : Kemiripan perilaku yang pengguna rasakan ketika menggunakan alat atau sistem yang ada dengan yang sebelumnya.

2. Flexibility

Prinsip *flexibility* ini berguna untuk membuat sebuah alat yang dapat dioperasikan dengan prosedur atau langkah-langkah penggunaan yang tidak kaku. Pada *flexibility* Terdapat beberapa konsep didalamnya salah satunya yaitu *Customizability* yang merupakan kemampuan sebuah alat yang dapat dimodifikasi oleh pengguna sesuai dengan tujuan yang sebelumnya telah dirancang.

3. Robustness

Prinsip ini bertujuan untuk menentukan kehandalan dari sebuah alat atau sistem untuk mencapai tujuan tertentu dari sudut pandang pengguna. Prinsip ini juga dapat mendukung pengguna dalam menentukan keberhasilan dan tujuan penilaian. Beberapa prinsip yang termasuk dalam prinsip *robustness*, yaitu :

- a. *Observability* : Dimana pengguna dapat menentukan keadaan internal sistem dari apa yang dimengerti oleh pengguna tersebut.
- b. *Recoverability* : Kemampuan pada sistem untuk dapat mengoreksi kesalahan yang dilakukan oleh pengguna.
- c. *Responsiveness* : Merupakan laju komunikasi antara sistem dengan pengguna. Dimana waktu komunikasi sangatlah penting bagi sistem yang ada. Semakin cepat laju komunikasi maka semakin baik sistem tersebut.
- d. *Task conformance* : Sistem dapat mendukung semua *task* atau tugas yang diberikan oleh pengguna.

4) Prototype

Prototype adalah Desain awal yang ringan dari suatu antarmuka atau produk, digunakan untuk menangkap konsep dan tata letak awal untuk mengumpulkan umpan balik dari pengguna, serta peserta proyek dan pemangku kepentingan. *Prototype* ini akan digunakan oleh peneliti untuk mengetahui apakah terdapat kekurangan atau kegagalan pada alat yang dibuat, sehingga hasil akhir dari alat yang dibuat ini dapat digunakan oleh user dengan aman dan nyaman.

5) Implement and deploy

Pada proses ini sistem yang telah dirancang akan diimplementasikan dan dapat digunakan oleh pengguna. Namun jika masih terdapat kesalahan pada sistem yang dibuat, maka sebaiknya sistem harus didesain ulang.

2.2.3 Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang digunakan untuk mengontrol rangkaian elektronik yang dapat melakukan penyimpanan sebuah program didalamnya. Mikrokontroler ini pada umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) untuk mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM (*Random Access Memory*) dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas (Naziq, 2016). Salah satu jenis dari mikrokontroller adalah Arduino uno.

Arduino Uno merupakan salah satu jenis dari mikrokontroler yang berbasis ATmega328, pada board ini terdapat 14 pin digital *output* atau *input*, 6 pin *input* analog, koneksi USB, tombol untuk melakukan reset, dan lain-lain. Pin arduino uno ini merupakan hal yang diperlukan untuk mendukung sebuah mikrokontroler.



Gambar 2.4 Arduino uno

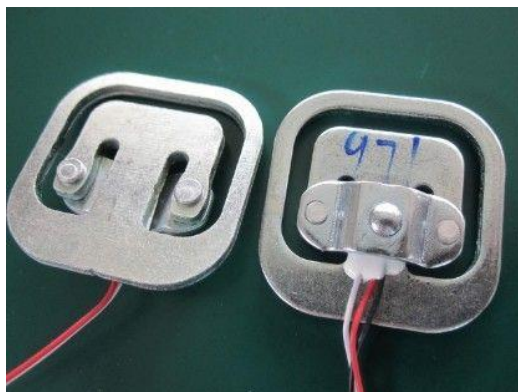
Sumber: (iLearningMedia, 2015) <http://ilearning.me/>

Tabel 2.6 Spesifikasi Arduino Uno

Spesifikasi	
Mikrokontroler	ATmega328
Operasi tegangan	5V
Input tegangan	7-12V
Input tegangan batas	6-20V
Pin I/O digital	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC ketika 3.3V	50 mA
Memori flash	32 KB (ATmega328) dan 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz
Panjang	68.6 mm
Lebar	53.4 mm
Berat	25 g

2.2.4 Sensor *Load cell*

Load cell merupakan peralatan elektro-mekanik yang bisa disebut Transduser, dengan kemampuannya merubah gaya mekanik menjadi signal elektrik sehingga dapat mengukur beban dan mengirimkan datanya ke kontroler. *Load cell* memiliki bermacam-macam karakteristik yang bisa diukur, tergantung pada jenis logam yang dipakai, bentuk *load cell*, dan ketahanan dari lingkungan sekitar.



Gambar 2.5 Load cell

Sumber : (mybotic, 2016) <http://www.instructables.com>

Cara kerja *load cell* adalah mengubah resistansi yang dihasilkan dari gaya tekanan kemudian diubah ke besaran listrik. Hasil dari pengukuran sensor *load cell* berupa satuan gram jadi diperlukan adanya konversi ke dalam satuan kg. Karena keluaran dari hasil sensor berupa analog maka dibutuhkan ADC agar sinyal analog dapat diubah menjadi sinyal digital agar dapat dibaca pada pin digital mikrokontroler. HX711 merupakan modul yang dibuat khusus untuk sensor *load cell* yang berfungsi sebagai ADC sekaligus penguat antara *load cell* dengan mikrokontroler.

2.2.5 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.



Gambar 2.6 Load cell

Sumber : (Santoso, 2015) <http://www.elangsakti.com>

2.2.6 Keypad Matriks 4x4

Keypad Matriks adalah tombol-tombol yang disusun secara maktriks (baris x kolom) sehingga dapat mengurangi penggunaan pin *input*. Sebagai contoh, *Keypad* Matriks 4x4 cukup menggunakan 8 pin untuk 16 tombol. Hal tersebut dimungkinkan karena rangkaian tombol disusun secara horizontal membentuk baris dan secara vertikal membentuk kolom. *Keypad* memiliki prinsip kerja dengan cara melakukan *scanning* pin pada baris dan kolom. Baris dan kolom yang ada pada *keypad* dihubungkan dengan saklar yang tertanam didalam *keypad* tersebut. Saklar sendiri ialah tombol yang ada pada *keypad*, ketika salah satu tombol ditekan maka beberapa pin akan saling terhubung dengan menghasilkan karakter-karakter yang sudah ditentukan sebelumnya.



Gambar 2.7 Load cell

Sumber : (Parallax Inc., 2011) <https://www.parallax.com>

2.2.7 LCD 16 x 2

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama dan berfungsi untuk menampilkan karakter angka, huruf ataupun simbol dengan konsumsi arus yang rendah. Kata 16x2 yang ada pada tipe LCD ini memiliki arti yaitu mampu menampilkan data sebanyak 2 baris dan maksimal karakter sebanyak 16 ditiap barisnya. LCD dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian depan panel LCD yang terdiri dari banyak dot atau titik LCD dan bagian belakang yang terdapat mikrokontroler untuk mengatur titik-titik LCD sehingga dapat menampilkan huruf, angka, dan simbol. Mikrokontroler pada LCD juga memiliki memori dan register, memori yang digunakan pada LCD adalah DDRAM, CGRAM, dan CGROM, sedangkan pada register terdapat Register perintah dan Register data.



Gambar 2.8 LCD 16 x 2

Sumber : (codebender_cc, 2015) <http://www.instructables.com/>

2.2.8 HX711

HX711 adalah sebuah modul timbangan yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan computer/mikrokontroller melalui TTL232.



Gambar 2.9 HX711

Sumber : (mybotic, 2016)

2.2.9 Switch

Switch merupakan sebuah saklar yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. Sistem kerja pada *switch* ini yaitu saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan kemudian pada saat tombol dilepas maka saklar akan tetap pada kondisi

tersebut karena *switch* ini hanya mempunyai logika 0 dan 1. Saklar terdiri dari dua bilah logam yang menempel pada suatu rangkaian dan dapat terhubung atau terpisah sesuai dengan keadaan sambung (*on*) atau putus (*off*) dalam rangkaian itu. Gambar 2.10 adalah gambaran dari *Switch* 2 kaki.



Gambar 2.10 Switch On/Off

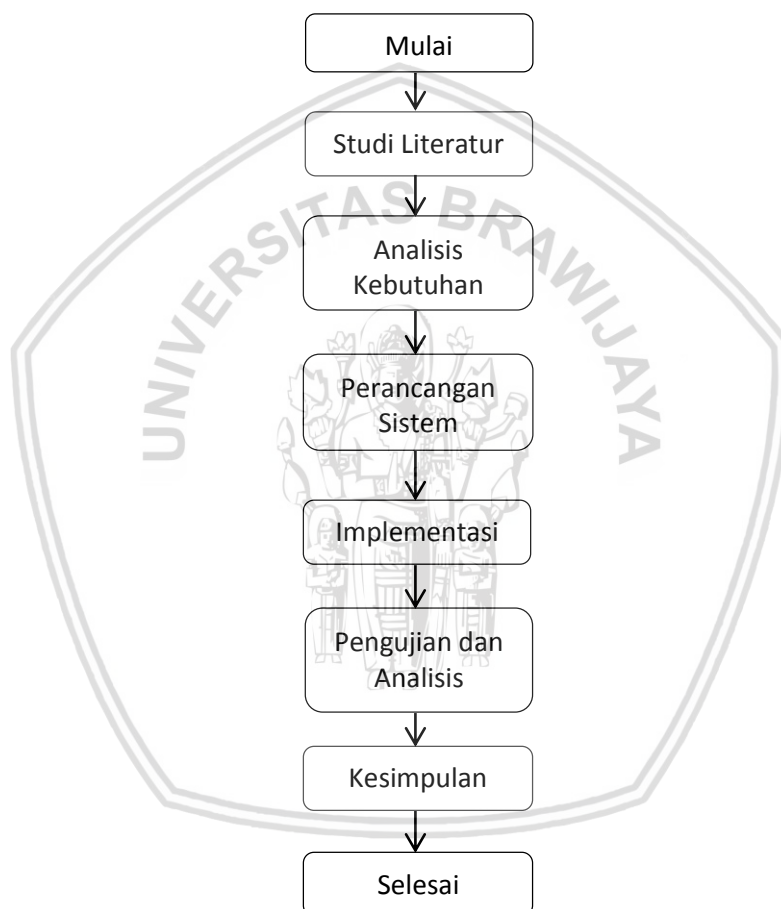
Sumber : (Switch, 2010) <http://it.rs-online.com>



BAB 3 METODOLOGI

3.1 Metode Penelitian

Perancangan sistem ini memiliki beberapa proses yang saling berkaitan agar dapat menciptakan suatu perancangan yang terstruktur dengan baik. Adapun tipe dari penelitian yang akan dilakukan ini adalah implementatif pengembangan. Dalam bab ini akan dijelaskan beberapa langkah yang dilakukan analisis dari sistem yang dirancang. Berikut adalah alur metode yang akan dibahas :



Gambar 3.1 Flowchart alur metode penelitian

Pada *flowchart* diatas, alur penelitian diawali dengan mencari pokok permasalahan yang akan diangkat menjadi sebuah penelitian, kemudian mencari literatur pendukung untuk bahan acuan melakukan penelitian. Proses selanjutnya yaitu menganalisis kebutuhan untuk melakukan perancangan sistem dan implementasi sistem. Langkah selanjutnya adalah melakukan penelitian untuk menguji dan melakukan analisis terhadap hasil yang telah diujikan, jika hasil yang didapatkan sesuai maka didapat beberapa kesimpulan dari penelitian tersebut.

3.2 Studi literatur

Studi literatur yang dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk mengkaji berbagai hal yang berhubungan dengan teori-teori pendukung dalam perencanaan dan implementasi alat. Studi literatur pada penelitian ini juga digunakan sebagai landasan implementasi pada desain sistem dan alat yang akan dirancang. Dengan menerapkan beberapa teori pendukung tersebut diharapkan sistem yang akan dibuat nantinya menjadi lebih terarah.

3.3 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan pada penelitian ini akan mengidentifikasi kebutuhan yang digunakan untuk membangun dan mengimplementasikan alat ini. Pada kebutuhan sistem akan terjadi proses pengidentifikasian perangkat yang akan digunakan dari segi *hardware* dan *software*. Perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan harus sesuai dengan peran yang akan dijalankan dalam kerja sistem ini sehingga dapat mempermudah dalam perancangan dan pembuatan sistem pada alat ini.

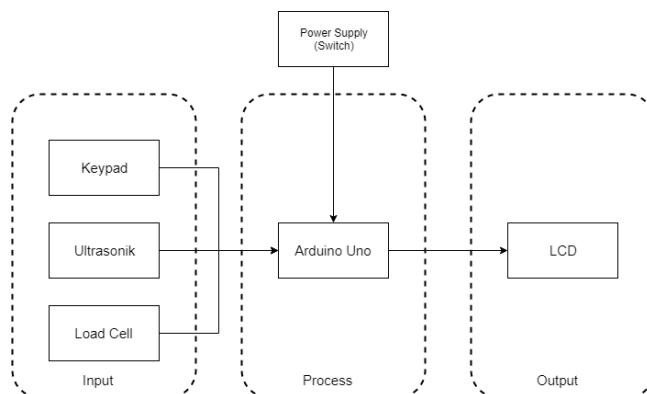
Perangkat keras yang perlu dipersiapkan untuk merealisasikan sistem yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

1. Arduino Uno untuk mengolah data dari sensor.
2. Sensor *Load cell* untuk mengukur berat badan.
3. HX711 sebagai amplifier dan ADC dari sensor *Load cell*.
4. Sensor ultrasonik dan penghalang untuk mengukur tinggi bayi.
5. *Keypad* untuk memasukan usia dan jenis kelamin.
6. Lcd untuk melihat hasil yang muncul.
7. *Switch* untuk menghidupkan dan mematikan alat.

Adapun perangkat lunak yang perlu disiapkan yaitu Arduino IDE sebagai media penulisan program yang akan dibuat dan dijalankan di Arduino uno.

3.4 Perancangan Sistem

Tahap perancangan konsep sistem ini bertujuan agar perancangan sistem penelitian yang dilakukan menjadi terstruktur. Perancangan sistem pada penelitian ini seperti Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem

Berdasarkan Gambar 3.2 diatas, perancangan sistem penelitian dapat dijelaskan bahwa operator yang akan mengoperasikan alat ini dapat menekan tombol *Switch* pada posisi ON untuk bisa menyalakan alat, lalu memasukan *input* data dengan menggunakan *keypad*. Setelah memasukan data maka langkah selanjutnya adalah meletakkan bayi diatas timbangan, sehingga sensor *load cell* akan menerima tekanan untuk mengukur beban bayi dan sensor ultrasonik dapat mengukur panjang bayi secara otomatis. Data yang ada pada sensor *load cell* dan ultrasonik akan diteruskan ke arduino untuk diproses. Didalam arduino terjadi proses pengklasifikasian gizi dan akan dikeluarkan sebagai *output* ke LCD. Pada perancangan sistem ini, terdapat 3 macam jenis perancangan yaitu :

1. Perancangan Desain Interaksi, pada perancangan desain interaksi ini proses yang dilakukan harus sesuai dengan aturan desain yang ada, perancangan desain interaksi ini akan menggunakan beberapa prinsip desain agar daya guna atau *usability* dari alat ini dapat tercapai.
2. Perancangan Perangkat Lunak, perangkat lunak yang dirancang menggunakan bahasa pemograman C+ dan ditulis pada aplikasi pemograman Arduino IDE. Sedangkan untuk metode pengklasifikasiannya sistem ini menggunakan metode *Naïve Bayes*.
3. Perancangan perangkat keras, pada tahap ini perangkat keras yang dibuat akan dirangkai sedemikian rupa agar sistem dapat berjalan dengan baik.

3.5 Implementasi Sistem

Pada Perancangan sistem ini direalisasikan dalam sebuah implementasi sistem yang terdapat beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Implementasi Desain Interaksi

Implementasi desain interaksi pada alat ini terdapat beberapa prinsip yang diterapkan yaitu *predictability*, *synthesizability*, *familiarity*, *generalizability*, *observability*, *recoverability* , dan *task conformance*. Desain dari alat ini sendiri akan menggunakan kayu sebagai bahan dan rangka dari timbangan ini, terdapat pula *keypad* dengan tampilan yang telah dirancang khusus agar memudahkan pengguna saat memasukan data. Tampilan *keypad*

ini terdiri dari tombol angka dengan warna yang mudah dilihat, tombol jenis kelamin laki-laki yang disimbolkan dengan huruf “L” berwarna biru dan tombol jenis kelamin perempuan yang disimbolkan dengan huruf “P” berwarna merah muda, adapun tombol *backspace* dan *restart* yang memiliki simbol khusus pada *keypad*. Selain *keypad*, ada juga LCD yang berfungsi untuk menampilkan hasil dan tombol *Switch* yang berfungsi untuk menyalakan dan mematikan alat. LCD diletakan dekan dengan *Keypad* agar pengguna tidak kesulitan melihat tampilan yang muncul pada saat memasukan data, serta tombol *switch* yang diletakan diujung pada bagian depan timbangan agar pengguna mudah mengaksesnya.

2. Implementasi Perangkat Lunak

Pada bagian perangkat lunak, perancangan dilakukan dengan menggunakan Arduino IDE sebagai tempat untuk menuliskan program kedalam Arduino Uno. Program yang ditulis menggunakan bahas C+ dan metode yang digunakan untuk pengklasifikasian status gizi menggunakan metode naiive bayes.

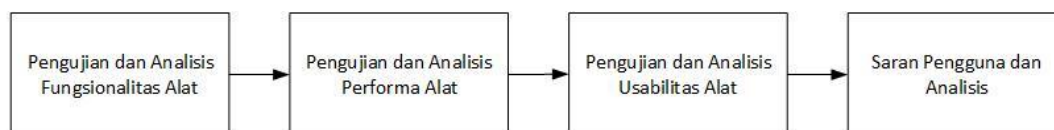
3. Implementasi Perangkat Keras

Pada bagian implementasi perangkat keras ini digunakan untuk mendukung kerja sistem dimulai dengan membuat desain timbangan itu sendiri, lalu mendesain peletakan perangkat keras yang akan dipasang. Perangkat keras yang akan dipasang pada timbangan ini antara lain sebagai berikut :

- Arduino Uno berfungsi sebagai mikrokontroler yang akan memproses data yang diterima.
- 4 buah *load cell* yang berfungsi untuk mengukur beban.
- Sensor Ultrasonik untuk mengukur tinggi badan bayi.
- HX711 sebagai ADC dan amplifier dari *load cell*
- Keypad* untuk memasukan umur dan usia bayi.
- LCD untuk menampilkan hasil
- Switch* untuk menyalakan dan mematikan alat.

3.6 Pengujian dan Analisis

Pengujian dan analisis dilakukan agar mengetahui alat yang telah dirancang telah berjalan sesuai tujuan, Pada Gambar 3.3 merupakan tahapan melakukan pengujian dan analisis.



Gambar 3.3 Diagram pengujian dan analisis alat

Pada gambar 3.3 diatas, penelitian ini dibagi menjadi 4 (empat) tahap pada pengujian dan analisisnya, Tahap pertama yaitu tahap pengujian dan analisis fungsionalitas alat yang berisi pengujian terhadap pengukuran sensor panjang, pengujian terhadap sensor berat, pengujian terhadap hasil klasifikasi panjang badan, dan pengujian hasil klasifikasi sensor berat. Tahap kedua yaitu pengujian dan analisis performa alat yang berisi pengujian performa fungsi memasukan usia bayi dengan *keypad*, fungsi memasukan jenis kelamin bayi, fungsi melakukan koreksi usia bayi pada *keypad*, fungsi melakukan koreksi jenis kelamin bayi pada *keypad*, pengujian performa alat untuk dapat menyelesaikan semua proses, dan fungsi tombol *restart* pada alat. Tahap ketiga yaitu pengujian dan analisis usabilitas dari alat yang berisi hasil dan analisis dari kuisisioner yang diberikan. Tahap terakhir yaitu saran pengguna dan analisis yang berisi saram-saran dari pengguna yang telah mencoba menggunakan alat ini.

3.7 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini akan didapat setelah seluruh tahapan dari perancangan hingga pengujian sistem telah selesai dilakukan. Kesimpulan disusun berdasarkan hasil dari pengujian dan analisis pada Alat ukur status gizi bayi ini. Pada kesimpulan yang ada diharapkan dapat menjadi pedoman dasar pada penelitian terkait selanjutnya. Pada akhir penulisan Terdapat juga saran agar terdapat bebebrapa masukan agar penelitian ini dapat dikembangkan dan diperbaiki kesalahan yang ada.

BAB 4 REKAYASA KEBUTUHAN SISTEM

Pada bab ini akan berisi penjelasan tentang beberapa persyaratan yang harus ada agar tujuan perancangan dan implementasi tersebut dapat berjalan sesuai dengan yang telah dirancang.

4.1 Desain Alat

Desain dari alat ukur status alat gizi bayi ini akan dibuat sedemikian rupa agar pengguna yang mengoperasikan alat ini tidak menemukan kesulitan penggunaan pada saat menggunakan alat ini. Perancangan alat ini juga akan menggunakan prinsip – prinsip yang bertujuan agar *usability* atau daya gunanya dapat tercapai secara maksimal. Seperti yang telah disebutkan diatas, prinsip yang akan digunakan yaitu prinsip *learnability* dimana prinsip *learnability* ini memiliki beberapa bagian yaitu *predictability*, *synthesizability*, *familiarity*, dan *generalizability*. selain itu, prinsip yang akan di implementasikan pada sistem ini adalah prinsip *robustness* dimana prinsip ini memiliki beberapa bagian yaitu *observability*, *recoverability*, *responsiveness*, dan *task conformance*.

Selain prinsip – prinsip yang ada di atas, sistem ini juga memiliki metode yang digunakan untuk menganalisis pekerjaan atau perintah yang akan dikerjakan, yaitu *Hierarchical task analysis*. *Hierarchical task analysis* berfungsi untuk memberikan informasi dalam mengambil keputusan desain dan untuk landasan evaluasi desain dari sistem serta untuk menunjukkan kebutuhan system. Pada *Hierarchical task analysis* ini penulis akan membuat desain sistem alat yang dapat menyalakan atau mematikan alat dengan *Switch*, lalu memasukan usia dan umur dengan menggunakan *keypad*, serta disediakan pula layar LCD untuk menampilkan hasil dari data yang telah diproses oleh Arduino Uno.

4.2 Identifikasi Pengguna

Identifikasi pengguna yang dapat menggunakan alat timbang dan pengukuran status gizi bayi ini adalah para tenaga kesehatan ataupun orang tua dari si bayi tersebut. Identifikasi pengguna ini bertujuan untuk mendapatkan hasil penilaian yang mereka berikan berdasarkan pengalaman mereka dalam menggunakan alat yang sebelumnya telah ada

4.3 Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam perancangan ini yaitu aplikasi Arduino IDE sebagai tempat menuliskan program yang akan ditulis dengan bahasa pemrograman *java*. Pada metode pengklasifikasiannya akan digunakan metode *naïve bayes* untuk menentukan status gizi bayi berdasarkan panjang dan berat bayi.

4.4 Kebutuhan Perangkat Keras

Pada kebutuhan perangkat keras yang akan digunakan Mesin Pencatat ini adalah sebagai berikut :

- a. Arduino Uno
- b. *Load cell* 50kg
- c. Sensor ultrasonik
- d. *Keypad*
- e. HX711
- f. LCD 16x2
- g. *Switch*

4.5 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional pada alat ini yaitu kebutuhan yang harus terpenuhi agar sistem dapat berjalan sesuai tujuan serta dapat bekerja untuk menerima *input* memproses data yang ada dan menampilkan *output* yang telah diproses. Beberapa kebutuhan fungsional pada alat ini dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Pengguna dapat memasukan usia bayi dari 0 – 12 bulan pada *keypad* dengan cara menekan tombol angka.
2. Pengguna dapat memasukan jenis kelamin bayi laki – laki atau perempuan dengan cara menekan tombol L (untuk laki-laki) atau tombol P (untuk perempuan) pada *keypad*.
3. Pengguna dapat melakukan koreksi jika terjadi kesalahan pada saat memasukan usia atau jenis kelamin dengan menekan tombol backspace pada *keypad*.
4. Pengguna dapat melihat usia dan jenis kelamin bayi yang telah dimasukan pada layar LCD.
5. Pengguna dapat mengukur berat badan bayi diatas penampang yang terpasang sensor berat dibawahnya.
6. Pengguna dapat mengukur panjang bayi diatas penampang yang terpasang sensor panjang dibagian sisinya.
7. Pengguna dapat melihat hasil pengklasifikasian status gizi bayi pada LCD.
8. Pengguna dapat melakukan *restart* pada alat jika ingin mengulang proses tanpa harus mematikan alat terlebih dahulu dengan menekan tombol *restart* pada *keypad*.

4.6 Kebutuhan Non Fungsional

Terdapat beberapa kebutuhan non fungsional yang ada pada alat ini. Kebutuhan non fungsional yang ada pada alat timbang bayi ini bertujuan untuk proses penggambaran pembentukan sistem, sehingga tujuan *usability* atau daya guna dari alat ini akan tercapai dan dapat memenuhi kebutuhan penngguna. Terdapat beberapa tahapan yang diperlukan untuk menerapkan Interaksi Manusia dan Komputer pada alat ini yang diawali dengan membuat *Hierarchical Task Analysis* (HTA), menerapkan beberapa prinsip yang ada untuk menerapkan usabilitas yang baik dan tepat sasaran dan yang terakhir yaitu implementasi alat.

BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab perancangan dan implementasi ini akan berisi pembahasan tentang rancangan yang akan dibuat dan diterapkan pada alat ukur status gizi bayi ini, sedangkan pada implementasi akan membahas tentang cara pengimplementasian penelitian alat ukur status gizi bayi ini.

5.1 Desain Interaksi Alat Pengukur Status Gizi bayi

Proses desain interaksi alat ukur status gizi bayi ini akan diawali dengan menentukan *what is wanted* atau apa yang dicari dan diinginkan agar dapat menentukan apa yang sebenarnya dibutuhkan dan dicari oleh pengguna sehingga pengguna dapat dengan mudah menggunakan alat ini. Lalu akan dilakukan analisis terhadap penggunaan alat yang dilakukan oleh pengguna. Tahap selanjutnya adalah melakukan desain yang beracuan pada 2 prinsip desain interaksi yaitu *learnability* dan *robustness*.

Desain yang akan dibuat memiliki tata letak antarmuka yang dirancang sedemikian rupa agar pengguna mudah menggunakan alat ini. *Keypad* yang berfungsi untuk memasukan umur dan jenis kelamin bayi akan diletakan pada bagian tengah dari bagian depan timbangan ini. Sedangkan layar LCD yang berfungsi untuk menampilkan hasil yang telah diproses akan diletakan dibagian atas dari *keypad* agar operator lebih mudah melihatnya dan tombol *Switch* akan diletakan pada bagian depan sebelah kanan atas dari alat ukur status gizi bayi ini. Sedangkan peletakan sensor loadcell akan diletakan pada 4 sudut dari bagian atas timbangan agar mendapat hasil yang lebih maksimal. Sensor ultrasonik akan diletakan pada bagian yang akan dekat dengan kepala bayi agar sensor bisa mendapatkan hasil yang presisi.

5.1.1 What is Wanted

Prinsip *what is wanted* digunakan untuk menentukan apa yang dibutuhkan oleh pengguna. Berikut adalah "*what is wanted*" pada alat ini :

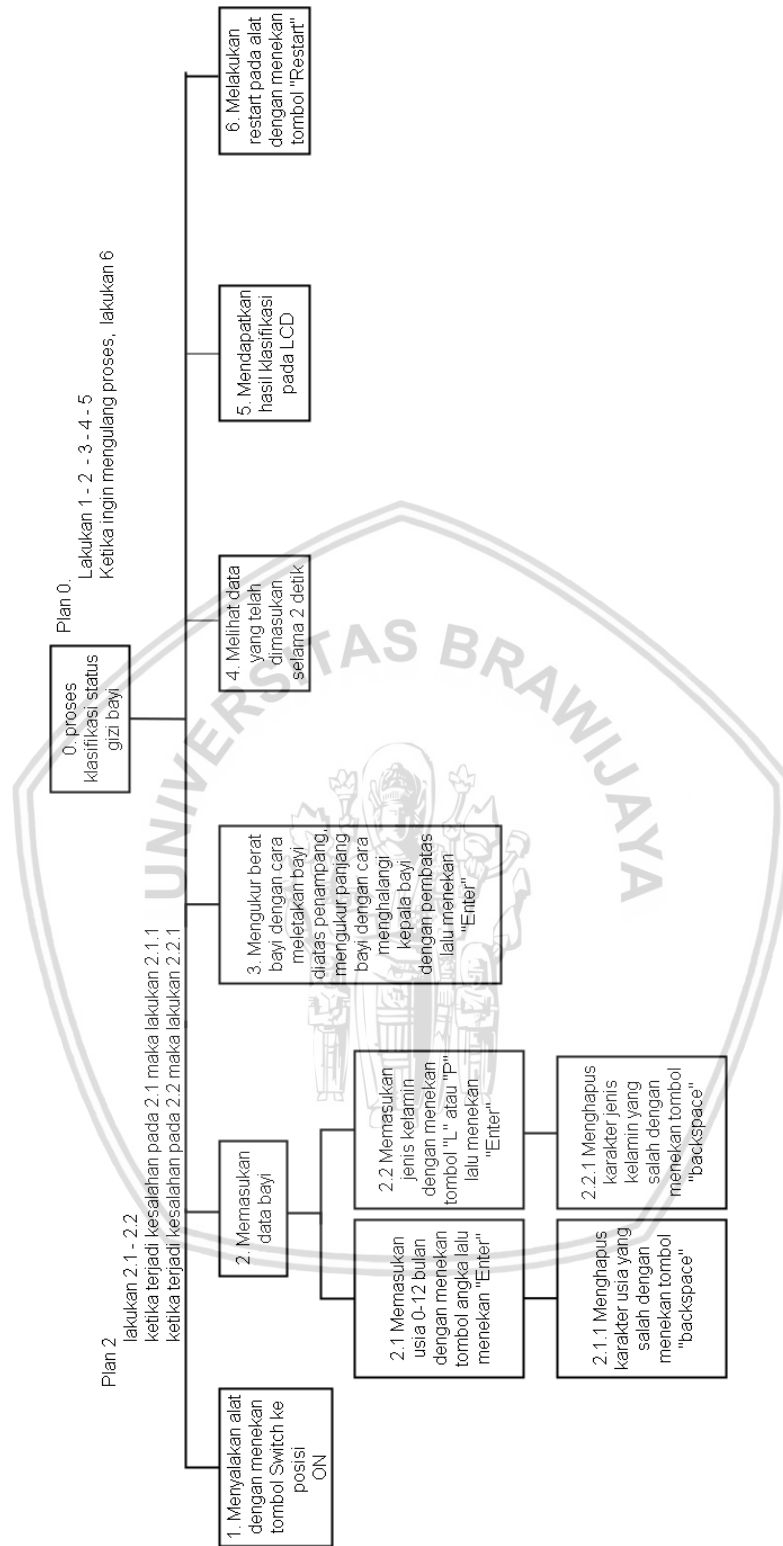
- Alat dapat menerima data usia dan jenis kelamin yang dimasukan oleh pengguna.
- Alat dapat melakukan koreksi jika terjadi kesalahan pada saat melakukan proses memasukan data.
- Alat dapat melakukan perulangan proses jika pengguna ingin mengulangi proses pengukuran tanpa haru mematikan alat terlebih dahulu.
- Alat dapat mengukur berat dan panjang bayi secara otomatis.

5.1.2 Hierarchical Task Analysis (HTA)

Hierarchical task analysis adalah sebuah metode yang digunakan untuk menganalisis pekerjaan atau perintah yang akan dikerjakan. Cara yang digunakan pada metode ini yaitu menganalisis dengan apa pengguna berkerja dan apa yang

harus diketahui oleh pengguna tersebut. Metode HTA ini akan menguraikan atau memecah suatu *task* menjadi beberapa *sub-task* tertentu kedalam level *task* secara detail. Setiap *sub-task* yang ada dapat dispesifikan lagi untuk dapat mencapai suatu tujuan atau *goal* tertentu. Berikut ini adalah *Hierarchical task analysis* yang diterapkan pada sistem ini.





Gambar 5.1 Hierarchical Task Analysis (HTA)

Pada HTA diatas terdapat sekenario penggunaan alat yang akan dilakukan oleh pengguna. Sesuai dengan gambar diatas proses pengukuran status gizi bayi dimulai dengan menyalakan alat yang dapat dilakukan dengan menekan tombol *switch* "ON", lalu user diminta untuk memasukan usia bayi dari rentang 0 bulan sampai 12 bulan dengan menekan tombol angka yang ada pada *keypad*, jika terjadi kesalahan pada proses *input*, user dapat menekan tombol *backspace* untuk menghapusnya. Setelah memasukan usia pengguna dapat memasukan jenis kelamin bayi Laki-laki (L) atau Perempuan (P), sama seperti proses sebelumnya user dapat menghapus karakter jika terdapat kesalahan. Proses selanjutnya pengguna dapat melakukan pengukuran tubuh bayi dengan cara mengukur panjang dan berat bayi diatas penampang yang disediakan. Untuk mengukur panjang bayi, pengguna diminta untuk memposisikan kepala bayi dekat dengan sensor ultrasonik dan menghalangi kepala bayi tersebut dengan penghalang yang disediakan agar hasil pengukuran dapat berjalan dengan baik, sedangkan untuk pengukuran berat badan pengguna dapat langsung melihat hasil pengukuran yang dilakukan oleh sensor *load cell* ketika bayi diletakan diatas penampang. Setelah memasukan data dan melakukan pengukuran tubuh bayi pengguna akan dapat melihat hasil pengklasifikasian pada layar LCD yang ada. Setelah melakukan proses pengklasifikasian yang ada, pengguna dapat mengulangi proses tersebut tanpa harus mematikan alat, untuk mengulangi proses pengguna dapat melakukan *restart* alat dengan menekan tombol *restart* pada *keypad*.

5.2 Perancangan

5.2.1 Perancangan Prinsip Desain Interaksi

Tujuan dari perancangan prinsip desain interaksi pada alat pengukur status gizi bayi ini adalah untuk optimalisasi penggunaan sistem yang akan digunakan oleh pengguna. Terdapat tiga prinsip dalam perancangan untuk mencapai tingkat usability yang maksimal, yaitu *learnability*, *flexibility*, dan *robustness*, namun pada penelitian kali ini prinsip *flexibility* tidak digunakan karena penelitian ini tidak sesuai jika menggunakan prinsip tersebut. Prinsip – prinsip yang diterapkan dalam proses desain pada Alat Timbang Bayi ini, yaitu:

1. *Learnability* yaitu prinsip yang berkaitan dengan pembelajaran bagi pengguna agar mendapat hasil yang baik. Prinsip ini terbagi menjadi 4 bagian yaitu:
 - a. *Predictability*

Pada alat ukur status gizi bayi ini, prinsip *predictability* akan diterapkan pada *keypad* yang di desain sedemikian rupa untuk mengukur bisa atau tidaknya pengguna menentukan *future action* berdasarkan catatan interaksi yang pernah dilakukan sebelumnya. Pada perancangan prinsip ini juga akan dibuat beberapa pertanyaan tentang mudah atau tidaknya pengguna untuk menentukan *future action* berdasarkan catatan interaksi

dari yang pernah dilakukan sebelumnya. pertanyaan ini akan dinilai oleh pengguna pada saat melakukan pengisian kuisioner.

b. *Synthesizability*

Pengguna dapat memperkirakan efek dari proses yang dilakukan sebelumnya pada keadaan sekarang. misalnya pada saat pengguna memasukan usia dan jenis kelamin bayi, apakah pengguna dapat memperkirakan tinggi atau pendeknya ukuran bayi berdasarkan hasil pengukuran dari sensor jarak atau ultrasonik tanpa melihat hasil akhir yang muncul pada alat. Pada perancangan prinsip ini juga akan dibuat beberapa pertanyaan yang akan dinilai oleh pengguna tentang bisa atau tidaknya pengguna untuk memperkirakan efek dari proses yang dilakukan sebelumnya pada keadaan sekarang.

c. *Familiarity*

Pada prinsip ini merupakan pengalaman atau pengetahuan pengguna dalam menggunakan alat atau sistem yang sama dengan yang sebelumnya. Penerapan prinsip *familiarity* pada alat ini akan terdapat pada bentuk alat yang serupa dengan alat yang lainnya. Pada prinsip ini juga terdapat pertanyaan yang berkaitan dengan pengalaman atau pengetahuan pengguna dalam menggunakan alat atau sistem yang sama dengan yang sebelumnya.

d. *Generalizability*

Prinsip ini bertujuan untuk membantu pengguna dalam mendapatkan konsep *learnability* atau pembelajaran secara umum. Pada prinsip ini akan terdapat pertanyaan yang akan menilai apakah pengguna mendapatkan pengetahuan baru setelah menggunakan alat ini.

2. *Robustness* : Prinsip ini berguna untuk menentukan kehandalan dari sebuah sistem untuk mencapai tujuan dari sudut pandang pengguna. Prinsip yang mempengaruhi *robustness* antara lain:

a. *Observability*

Pengguna dapat menentukan keadaan internal sistem dari apa yang dimengerti oleh pengguna tersebut. Pada prinsip ini pertanyaan akan dibuat untuk menentukan bisa atau tidaknya pengguna mengetahui data yang akan diproses didalam sistem.

b. *Recoverability*

Kemampuan untuk mengkoreksi yang ada pada sistem jika pengguna melakukan kesalahan. Perancangan pada prinsip ini terdapat pada tombol backspace yang terletak pada *keypad*. Pada perancangan prinsip ini juga akan dibuat beberapa pertanyaan tentang mudah atau tidaknya pengguna melakukan koreksi pada alat.

c. *Responsiveness*

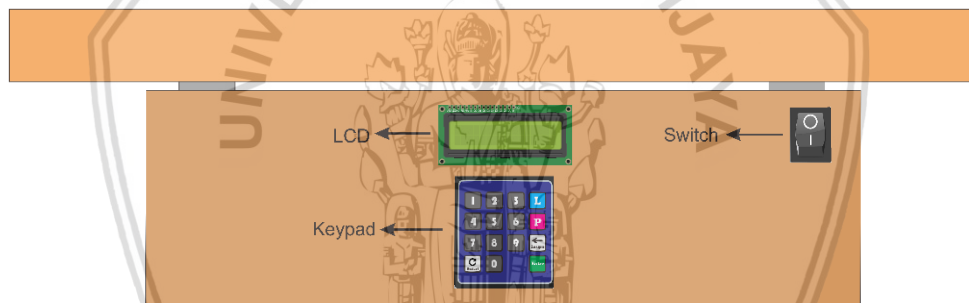
Merupakan laju komunikasi antara sistem dengan pengguna. Pada perancangan prinsip ini akan mengukur berapa waktu yang dihabiskan untuk menyelesaikan proses penggunaan alat.

d. *Task conformance* :

Yaitu sistem dapat mendukung semua task yang diinginkan oleh pengguna dengan cara yang diketahui oleh pengguna tersebut. Terdapat beberapa pertanyaan yang akan menilai seberapa besar penerapan prinsip ini pada alat. Pertanyaan ini nantinya akan dinilai oleh pengguna yang telah mencoba menggunakan alat ini.

5.2.2 Perancangan Desain Purwarupa

Perancangan desain purwarupa yang ada pada timbangan ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran pada alat yang akan dibuat. Perancangan desain purwarupa ini akan terbagi menjadi 3 bagian yaitu perancangan tampak depan, tampak atas tanpa penampang, dan tampak atas dengan penampang. Desain dari purwarupa tampak depan ialah sebagai berikut.

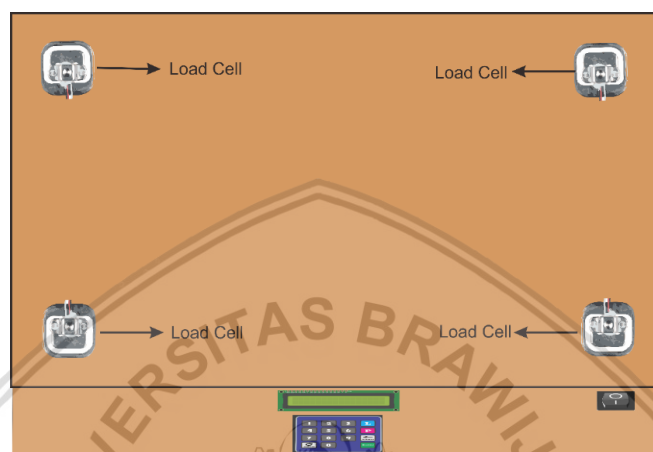


Gambar 5.2 Desain antarmuka LCD, keypad, dan switch

Pada Gambar 5.2 diatas desain purwarupa tampak depan yang dirancang memiliki maksud tersendiri, yang pertama adalah peletakan *Keypad* yang berada dibagian tengah yang dimaksudkan agar pengguna lebih mudah memasukan karakter yang akan dimasukan, karena jika diletakan pada bagian kiri maka pengguna akan kesusahan ketika memasukan karakter dengan menggunakan tangan kanan mengingat kebanyakan pengguna adalah orang yang tidak kidal. Selain peletakannya yang berada pada bagian tengah, *Keypad* juga memiliki desain warna tombol yang berbeda-beda, warna yang ada pada tombol angka memiliki warna yang netral dan mudah dilihat oleh pengguna, lalu pada tombol jenis kelamin “L” untuk laki-laki dan “P” untuk perempuan memiliki warna yang berbeda juga. Warna biru untuk tombol “L” dikarekan warna biru adalah warna yang identik dengan kaum laki-laki yang maskulin, sedangkan warna merah muda yang ada pada tombol “P” dikarenakan warna merah muda adalah warna yang identik dengan sosok yang feminim. Selanjutnya yang kedua adalah peletakan layar LCD yang berdekatan dengan *Keypad* dimaksudkan agar pengguna tidak kesusahan untuk melihat karakter yang muncul pada layar LCD ketika pengguna

memasukan usia dan jenis kelamin bayi dan juga ketika pengguna melihat hasil yang muncul pada layar LCD. Lalu yang terakhir adalah peletakan *Switch* yang diletakan pada bagian atas kanan dikarenakan umumnya peralatan - peralatan yang ada meletakan tombol on/off diposisi yang agak jauh dari tombol yang paling sering digunakan (*Keypad*) namun tetap mudah dijangkau.

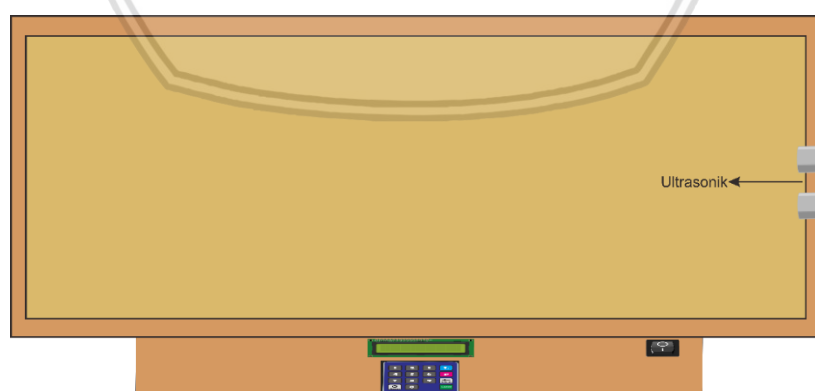
Perancangan desain purwarupa tampak atas tanpa penampang adalah sebagai berikut.



Gambar 5.3 Desain purwarupa tampak atas tanpa penampang

pada purwarupa tampak atas tanpa penampang ini terdapat 4 komponen loadcell yang berada pada bagian kanan atas, kanan bawah, kiri atas, dan kiri bawah. Peletakan 4 komponen *load cell* yang berada dibagian sudut bertujuan untuk mendapatkan hasil yang optimal pada saat proses penimbangan. Dengan konsep seperti ini diharapkan beban dapat berada pada bagian manapun diatas penampang yang nantinya akan diletakan pada bagian atas dari *load cell* tersebut.

Bagian terakhir dari perancangan desain purwarupa pada alat ini adalah bagian tampak atas dengan penampang yang desainnya adalah sebagai berikut.



Gambar 5.4 Desain purwarupa tampak atas dengan penampang

Pada bagian atas dengan penampang ini terdapat sensor ultrasonik pada bagian sampingnya, peletakan sensor ini bertujuan untuk dapat mengukur panjang tubuh bayi. Sensor ultrasonik ini nantinya akan mengukur panjang bayi dengan cara menembakan sinyal ke bagian kepala bayi yang dihalangi dengan

pembatas dan menerima kembali sinyal yang telah ditembakkan. Semakin jauh jarak pembatas dari sensor ultrasonik maka semakin pendek ukuran bayi yang dibaca, begitupun sebaliknya jika semakin dekat jarak pembatas dengan sensor ultrasonik maka panjang bayi akan semakin panjang. Adapun bentuk pembatas yang telah dirancang untuk menghalangi kepala bayi adalah sebagai berikut.



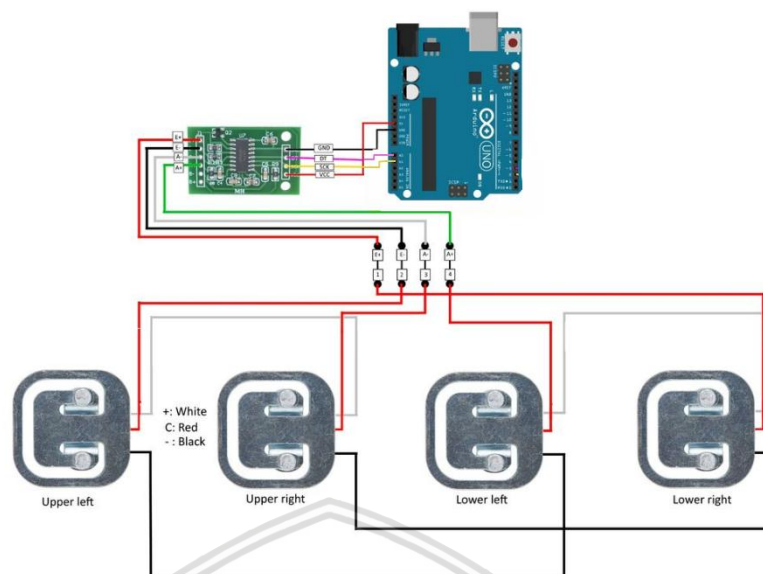
Gambar 5.5 Pembatas untuk mengukur panjang badan

5.2.3 Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan perangkat keras ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu, perancangan perangkat keras untuk alat ukur berat atau *load cell*, perancangan perangkat keras alat ukur panjang, dan perancangan rangkaian elektronika untuk masukan data dan tampilan hasil pembacaan sensor.

5.2.3.1 Perancangan Perangkat Keras Alat Ukur Berat

Perancangan ini terdiri dari rangkaian sensor *Load cell* sebagai alat ukur berat, *module* HX711 sebagai ADC dan amplifier untuk *Load cell*, dan mikrokontroler arduino uno sebagai tempat pemrosesan datanya. Adapun gambar rangkaian ini ditunjukkan pada Gambar 5.6 berikut.



Gambar 5.6 Rangkaian elektronika untuk pembacaan berat badan

Pada gambar 5.6 diatas terdapat 4 buah loadcell yang masing-masing memiliki 3 buah kabel berwarna putih sebagai *positive strain*, merah sebagai *output*, dan hitam sebagai *negative strain*. Kabel berwarna putih pada *load cell upper left* akan dihubungkan dengan kabel putih pada *load cell upper left*, sedangkan kabel berwarna putih pada *load cell lower left* akan dihubungkan dengan kabel putih pada *load cell upper left*. Adapun kabel berwarna hitam pada *load cell upper left* akan dihubungkan dengan kabel berwarna hitam dari *load cell lower left*, sedangkan kabel berwarna hitam pada *load cell upper right* akan dihubungkan dengan kabel berwarna hitam pada *load cell lower left*. Kabel berwarna merah pada *load cell* akan dihubungkan ke module HX711 yang digunakan sebagai penguat tegangan dan ADC (*Analog to Digital Converter*) antara *Load cell* dengan mikrokontroler Arduino. HX711 akan menguatkan sinyal keluaran dari sensor kemudian dikonversi menjadi data digital sehingga data yang diterima oleh *load cell* dapat diproses oleh Arduino. Berikut adalah tabel rangkaian kabel merah sensor berat dengan HX711.





Tabel 5.1 Keterangan rangkaian kabel merah sensor *load cell* dengan HX711

Kabel merah pada loadcell	Pin HX711
Upper left	E-
Upper right	A-
Lower left	A+
Lower right	A-

Pada Tabel 5.1 diatas dapat diketahui pula bagaimana cara menghubungkan modul HX711 dengan mikrokontroller Arduino Uno. Pin VCC yang ada pada HX711 dihubungkan dengan pin Arduino Uno 5V. Pin GND pada HX711 juga dihubungkan ke GND pada pin Arduino. Pin DT pada HX711 ini dihubungkan ke pin A1 pada

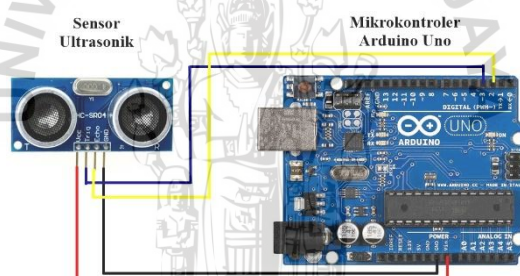
Arduino Uno, lalu pin SCK dihubungkan pada pin A2. Untuk tabel keterangan pin HX711 dengan Arduino Uno dapat dilihat pada Tabel 5.2 di bawah ini.

Tabel 5.2 Keterangan pin modul HX711 dengan arduino uno

Pin HX711	Pin Arduino Uno	Warna kabel
GND	GND	
DT	A0	
SCK	A1	
VCC	5V	

5.2.3.2 Perancangan Perangkat Keras Alat Ukur Panjang





Perancangan pada alat ukur panjang ini terdiri dari rangkaian sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai alat pengukur panjang dan arduino uno yang berfungsi sebagai kontroler dari sensor. Sensor ultrasonik dan mikrokontroler arduino uno ini saling dihubungkan agar sistem dapat membaca ukuran panjang bayi dan hasil pengukuran panjangnya dapat ditampilkan pada LCD. Rangkaian gambar dari rangkaian ini ditunjukkan pada Gambar 5.7 berikut.



Gambar 5.7 Rangkaian Elektronika Untuk Pembacaan Panjang Badan

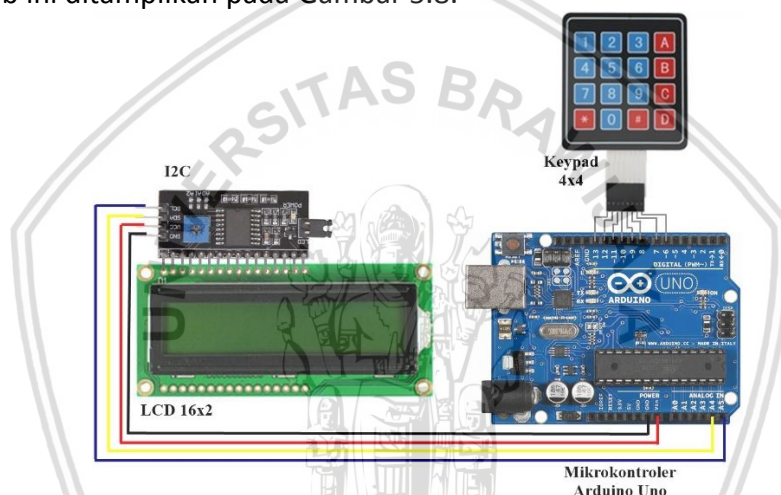
Sensor ultrasonik memiliki beberapa pin yang akan terhubung dengan pin pada arduino yaitu pin VCC dengan kabel berwarna merah, pin ECHO dengan kabel berwarna biru, TRIGGER dengan kabel berwarna kuning dan GND dengan kabel berwarna hitam. Pin VCC pada Ultrasonik berfungsi sebagai sumber daya akan di hubungkan dengan pin VIN arduino, pin GND ultrasonik dihubungkan dengan GND yang ada pada arduino uno, pin TRIGGER dihubungkan dengan pin 3, kemudian pin ECHO dihubungkan dengan pin 2 pada arduino uno. Berikut adalah tabel rancangan rangkaian sensor ultrasonik dan arduino uno yang dapat dilihat pada Tabel 5.3 dibawah ini.

Tabel 5.3 Pin sensor ultrasonik dengan arduino uno

Pin Ultrasonik	Pin Arduino Uno	Warna kabel
VCC	Vin	
Echo	2	
TRIGGER	3	
GND	GND	

5.2.3.3 Perancangan Perangkat Keras Untuk Masukan Data Dan Tampilan Hasil Pembacaan Sensor

Pada perancangan perangkat keras ini terdapat beberapa komponen yang saling terhubung agar dapat memasukan data dan menampilkan hasil dari pembacaan sensor maupun hasil yang telah diproses oleh mikrokontroler arduino uno. Komponen yang digunakan sebagai alat memasukan data adalah *keypad* 4x4, data yang dimasukan oleh *keypad* ini berupa nilai umur dan jenis kelamin, selain umur dan jenis kelamin, *keypad* juga bisa digunakan untuk melakukan penghapusan karakter, *restart* alat dan untuk memasukan perintah *enter*. Komponen selanjutnya ialah LCD 16x2 dan modul I2C, LCD berfungsi untuk menampilkan informasi yang telah diproses oleh sistem dan I2C berfungsi sebagai konektor antara LCD dan mikrokontroler arduino uno. Rangkaian elektronika untuk sub ini ditampilkan pada Gambar 5.8.

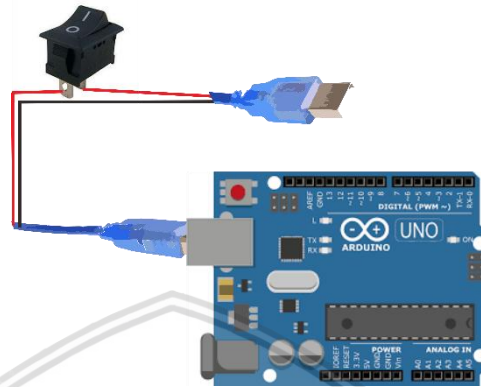


Gambar 5.8 Perangkat keras untuk masukan data dan tampilan hasil pembacaan sensor

Pada Gambar 5.8 terlihat bahwa LCD akan terhubung dengan I2C yang bertindak sebagai penghubung antara LCD dengan mikrokontroler, sehingga LCD dan I2C harus tersambung. Pada module I2C terdapat 4 pin, pin VCC pada I2C dihubungkan pada VIN mikrokontroler arduino agar rangkaian mendapat sumber tegangan, Pin GND pada I2C duhubungkan pada ground mikrokontroler arduino uno, lalu pin SDA yang ada pada I2C dihubungkan dengan pin 4 analog pada rduino yang digunakan untuk mengirimkan informasi data antara modul dengan mikrokontroler. Sedangkan pin SCL pada modul I2C digunakan untuk *serial clock* akan disambungkan dengan pin analog 5 pada arduino uno. Pada rangkaian *keypad* 4x4 dengan mikrokontrer arduino uno dihubungkan dengan urut dari pin *keypad* 1 sampai 8 yang tersambung dengan pin 13 sampai 6 yang terdapat pada arduino uno.

5.2.3.4 Perancangan Perangkat Keras Pada Switch

Pada perancangan perangkat keras untuk tombol *switch* ini terdiri dari tiga komponen yaitu Arduino uno, kabel USB, dan *Switch*. Perancangan perangkat keras pada *switch* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

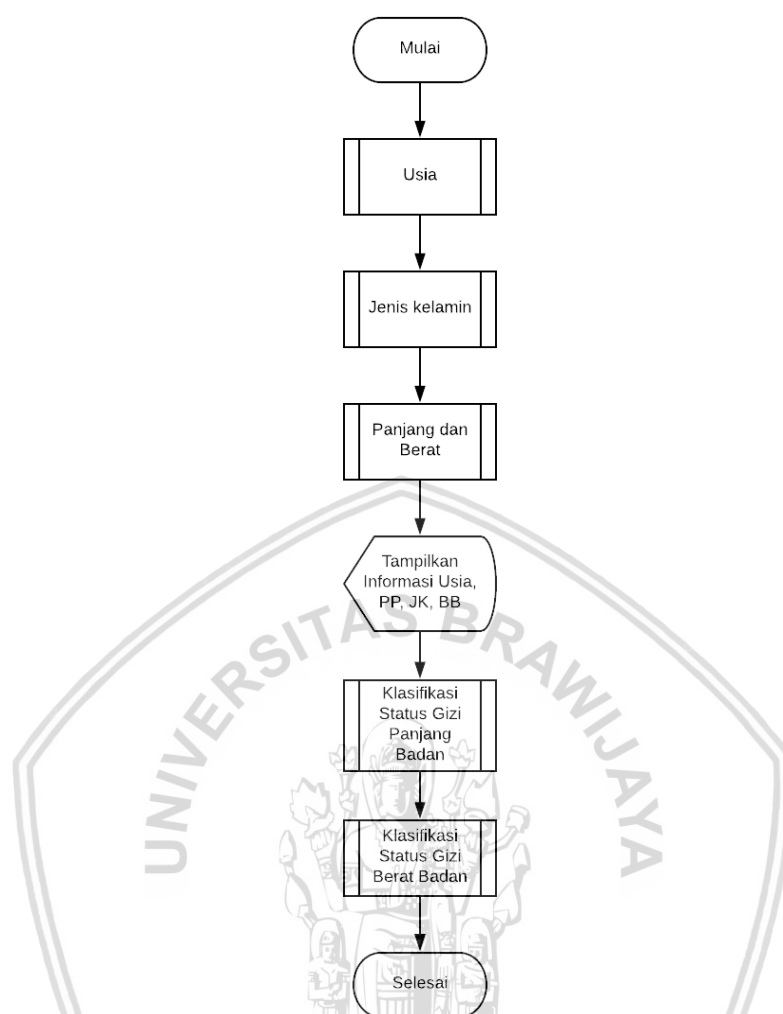


Gambar 5.9 Rangkaian tombol switch

Pada Gambar 5.9 diatas terdapat dua kabel yang berwarna hitam dan merah, kabel hitam adalah kabel *ground* yang ada pada USB, sedangkan kabel merah adalah kabel VCC pada USB. Kabel berwarna hitam akan langsung disambungkan pada ujung USB, sedangkan kabel berwarna merah dihubungkan pada kaki *switch* yang akan menyambungkan dan memutuskan arus sesuai dengan posisi *switch on* atau *off*.

5.2.4 perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak pada alat ini bertujuan agar alat yang akan dibuat dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan, terutama pada bagian perangkat lunaknya. Adapun perancangan perangkat lunak secara keseluruhan dalam bentuk *flowchart* dapat dilihat pada gambar 5.10 dibawah ini.

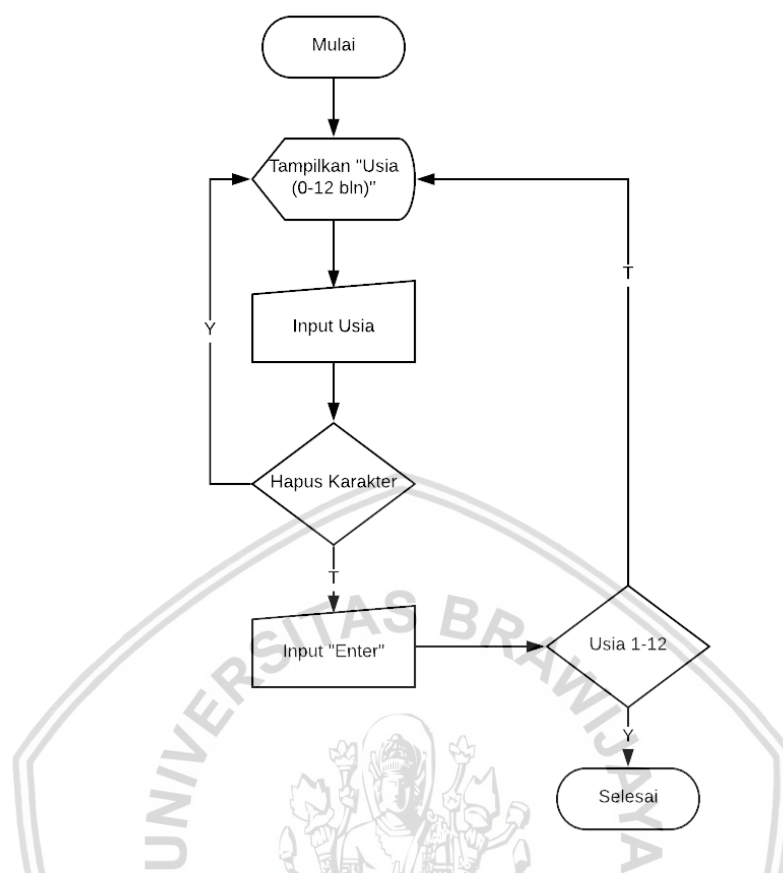


Gambar 5.10 Flowchart perancangan keseluruhan alat

Pada *flowchart* perancangan perangkat lunak diatas dapat dilihat terdapat beberapa fungsi yang mempunyai kegunaannya tersendiri. Fungsi-fungsi yang terdapat pada *flowchart* diatas dapat dijelaskan pada beberapa sub bab dibawah ini

5.2.4.1 Perancangan Masukan Data Usia Bayi Pada Alat

Perancangan perangkat lunak untuk memasukan data usia bayi pada alat ukur status gizi bayi ini akan menjelaskan bagaimana perangkat keras dapat memasukan dan menampilkan hasil masukan data usia bayi dari pengguna dengan menggunakan *keypad* dan LCD yang berukuran 16x2. Adapun *flowchart* perancangan akan ditunjukan pada Gambar 5.11 dibawah ini.

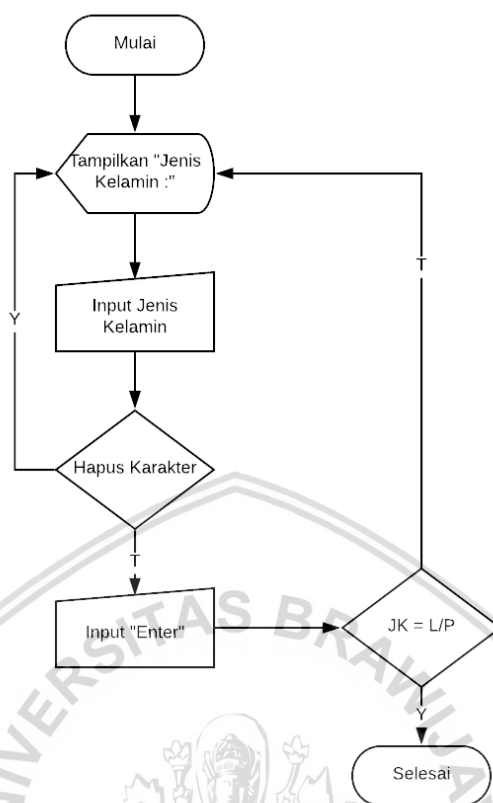


Gambar 5.11 Perancangan masukan informasi data usia bayi

Pada *flowchart* di atas dapat dilihat bahwa pengguna dapat memasukan usia bayi yang akan diproses oleh mikrokontroler. Pengguna dapat memasukan usia bayi dengan cara menekan tombol *keypad* yang ada, jika terjadi kesalahan pada saat memasukan angka, pengguna dapat menghapus angka dengan cara menekan tombol *backspace* yang ada pada *keypad*. Apabila umur yang dimasukan pengguna selain dari angka 0 sampai 12 bulan, maka sistem akan meminta pengguna untuk mengulang masukan data seperti sebelumnya.

5.2.4.2 Perancangan Masukan Data Jenis Kelamin Bayi Pada Alat

Perancangan perangkat lunak untuk memasukan jenis kelamin bayi ini tidak terlalu berbeda dengan perancangan untuk memasukan usia bayi. Bagian ini juga akan menjelaskan bagaimana perangkat keras dapat memasukan dan menampilkan hasil masukan data dari pengguna dengan menggunakan *keypad* dan LCD yang berukuran 16x2. Adapun *flowchart* perancangan akan ditunjukan pada Gambar 5.12 dibawah ini.

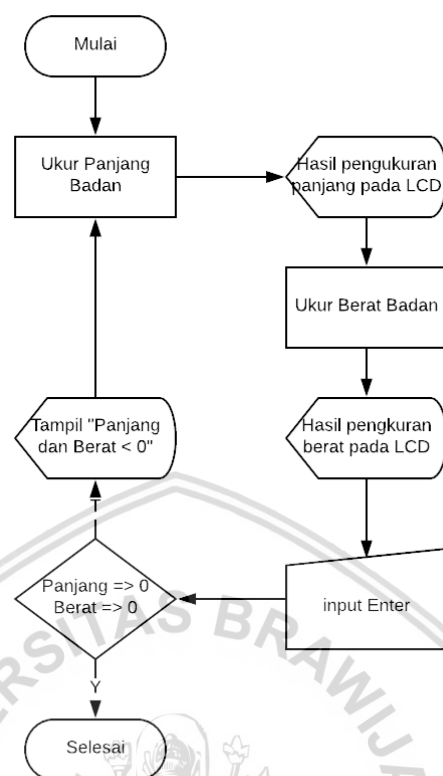


Gambar 5.12 Perancangan masukan informasi data jenis kelamin bayi

Pada *flowchart* perancangan untuk memasukan data jenis kelamin bayi diatas, pengguna akan diminta memasukan jenis kelamin bayi Laki-laki atau Perempuan yang nantinya akan disimbolkan dengan huruf “L” untuk laki-laki dan huruf “P” untuk perempuan. Jika pengguna melakukan kesalahan saat memasukan karakter huruf, pengguna dapat melakukan koreksi dengan cara menekan tombol *backspace* pada *keypad*. Apabila jenis kelamin yang dimasukan oleh pengguna bukanlah “L” atau “P”, maka sistem akan meminta pengguna untuk mengulangi langkah memasukan jenis kelamin.

5.2.4.3 Perancangan Perangkat Lunak Untuk Pembacaan Panjang Dan Berat Badan Pada Alat

Pada perancangan perangkat lunak untuk sistem pembacaan panjang dan berat ini akan menjelaskan bagaimana cara perangkat keras dapat melakukan pembacaan ukuran panjang dengan menggunakan sensor ultrasonik dan pembacaan berat dengan menggunakan sensor *load cell*. untuk panjang badan yang menggunakan sensor ultrasonik dan pembacaan berat badan menggunakan sensor berat. Adapun *flowchart* perancangan akan ditunjukan pada gambar 5.13 dibawah ini.



Gambar 5.13 Perancangan perangkat lunak untuk pembacaan panjang dan berat badan

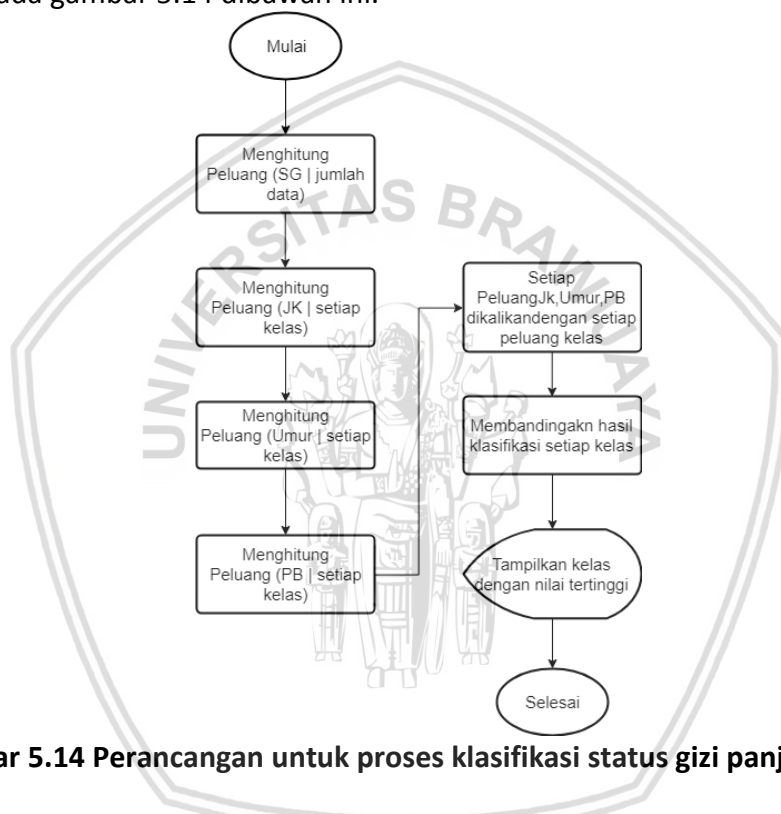
Pengukuran panjang dan berat badan dilakukan dengan menggunakan sensor ultrasonik dan sensor *load cell*. Pada saat melakukan pengukuran panjang, pengguna dapat menggunakan pembatas yang telah disediakan untuk menutup kepala bayi dari tembakan sinyal ultrasonik, hal ini bertujuan untuk memudahkan proses pengukuran panjang. Sedangkan, pada saat mengukur berat badan bayi, pengguna dapat langsung meletakkan bayi diatas penampang. Jika panjang dan berat badan bernilai 0, maka sistem akan meminta pengguna untuk mengulang proses pengukuran.

5.2.4.4 Perancangan Untuk Proses Klasifikasi Status Gizi Panjang Badan

Perancangan proses klasifikasi status gizi panjang badan pada alat ini menggunakan metode *naive bayes*. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rivani (2017), terdapat 3 parameter yang digunakan untuk proses klasifikasi status gizi panjang badan bayi, yaitu usia, jenis kelamin, dan panjang tubuh bayi. Proses kasifikasi ini memiliki 104 data latih yang terdiri 4 kategori status gizi panjang badan yaitu sangat pendek, pendek, normal, dan tinggi. Setiap kategori status gizi memiliki data sebanyak 26 data dikarenakan jumlah setiap kategori status gizi untuk laki-laki memiliki 13 data dan perempuan 13 data. Jumlah umur untuk setiap kategori terdiri dari umur 0-12 bulan untuk laki-laki maupun perempuan. Untuk dapat menentukan klasifikasi panjang badan bayi, proses ini harus menyesuaikan data dengan ambang batas yang telah ditentukan. Apabila nilai data yang didapat

termasuk ke dalam ambang batas tertentu maka nilai panjang badan bayi terhadap kategori tersebut mendapat nilai 1, sedangkan nilai panjang bayi terhadap kategori lain akan bernilai 0.

Untuk memasukan usia dan jenis kelamin bayi, pengguna dapat memasukan usia 0-12 bulan dan memasukan jenis kelamin bayi laki-laki "L" atau perempuan "P" dengan cara menekan tombol pada *keypad*. Untuk mengukur panjang bayi, pengguna dapat meletakkan bayi diatas penampang dengan posisi kepala bayi dekat dengan sensor ultrasonik, lalu menghalangi kepala bayi dengan pembatas yang telah disediakan agar proses perhitungan panjang bayi dapat berjalan dengan baik. Adapun alur perancangan klasifikasi status gizi panjang bayi dapat dilihat pada gambar 5.14 dibawah ini.



Gambar 5.14 Perancangan untuk proses klasifikasi status gizi panjang badan

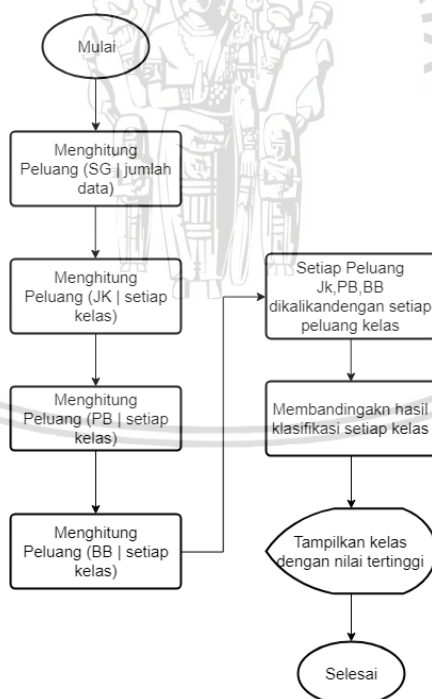
Pada *flowchart* diatas terdapat beberapa langkah yang digunakan untuk menentukan kasifikasi status gizi panjang badan bayi. Langkah pertama yaiu menghitung peluang status gizi terhadap jumlah data yang ada, lalu sistem akan menghitung peluang jenis kelamin yang muncul dari setiap kelas serta peluang usia bayi dari setiap kelas, lalu menghitung peluang panjang badan dari setiap kelas, lalu langkah selanjutnya yaitu setiap peluang yang telah dibandingkan akan dikalikan dengan masing – masing peluang kelas dan sistem akan menampilkan kelas dengan nilai yang tertinggi.

5.5.3.5 Perancangan untuk proses klasifikasi status gizi panjang badan

Sama seperti perancangn proses klasifikasi status gizi panjang badan, proses klasifikasi berat badan bayi ini juga memiliki metode yang sama, yaitu *naive bayes*.

Terdapat 3 parameter yang digunakan untuk proses klasifikasi berat badan bayi yaitu Jenis Kelamin, Panjang badan, dan Berat badan. Proses kasifikasi ini memiliki 320 data latih yang terdiri 4 kategori status gizi panjang badan yaitu Sangat kurus, Kurus, Normal, dan Gemuk. Setiap kategori satu gizi memiliki data sebanyak 80 data dikarenakan jumlah setiap kategori status gizi untuk laki-laki memiliki 40 data dan perempuan 40 data yang memiliki rentang panjang badan mulai dari 45 – 84 cm. Jumlah umur untuk setiap kategori terdiri dari umur 0-12 bulan untuk laki-laki maupun perempuan. Untuk dapat menentukan klasifikasi panjang badan bayi, proses ini harus menyesuaikan data dengan ambang batas yang telah ditentukan. Apabila nilai data yang didapat termasuk ke dalam ambang batas tertentu maka nilai panjang badan bayi terhadap kategori tersebut mendapat nilai 1, sedangkan nilai panjang bayi terhadap kategori lain akan bernilai 0.

Untuk memasukan jenis kelamin bayi, pengguna dapat memasukan jenis kelamin bayi laki-laki “L” atau perempuan “P” dengan cara menekan tombol pada *keypad*. Untuk mengukur berat badan bayi, pengguna dapat meletakkan bayi diatas penampang. Sedangkan untuk mengukur panjang bayi, pengguna dapat memposisikan kepala bayi dekat dengan sensor ultrasonik, lalu menghalangi kepala bayi dengan pembatas yang telah disediakan agar proses perhitungan panjang bayi dapat berjalan dengan baik. Adapun alur perancangan klasifikasi status gizi panjang bayi dapat dilihat pada Gambar 5.15 dibawah ini.



Gambar 5.15 Perancangan untuk proses klasifikasi status gizi berat badan

Pada *flowchart* diatas terdapat beberapa langkah yang digunakan untuk menentukan kasifikasi status gizi berat badan bayi. Langkah pertama yaiu menghitung peluang status gizi terhadap jumlah data yang ada, lalu sistem akan menghitung peluang jenis kelamin yang muncul dari setiap kelas serta peluang panjang badan dari setiap kelas, lalu menghitung peluang panjang badan dari

setiap kelas, lalu langkah selanjutnya yaitu setiap peluang yang telah dibandingkan akan dikalikan dengan masing – masing peluang kelas dan sistem akan menampilkan kelas dengan nilai yang tertinggi.

5.3 Implementasi

5.3.1 Implementasi Prinsip Desain Interaksi

Terdapat beberapa prinsip desain interaksi yang diimplementasikan untuk mencapai tingkat usabilitas yang maksimal, yaitu *learnability* dan *robustness*. Penjelasan Prinsip – prinsip yang diterapkan pada Alat Timbang Bayi ini, yaitu:

1. *Learnability* yaitu prinsip yang berkaitan dengan pembelajaran bagi pengguna agar mendapat hasil yang baik. Prinsip ini terbagi menjadi 4 bagian yaitu:
 - a. *Predictability* : prinsip *predictability* diterapkan pada *keypad* yang di desain sedemikian rupa untuk mengukur bisa atau tidaknya pengguna menentukan *future action* berdasarkan catatan interaksi yang pernah dilakukan sebelumnya. Berikut adalah implementasi desain *keypad* yang dibuat.



Gambar 5.16 Keypad

Pada prinsip ini, pertanyaan yang akan diteliti yaitu :



1. Setelah menyalakan alat, apakah pengguna dapat dengan mudah memasukan usia bayi dengan menggunakan *keypad* yang di desain sedemikian rupa?
 2. Setelah memasukan usia, apakah pengguna dapat memasukan jenis kelamin bayi dengan mudah?
 3. Setelah mendapatkan hasil klasifikasi, apakah pengguna dapat melakukan *restart* alat dengan mudah?
- b. *Synthesizability* : Membantu pengguna untuk memperkirakan efek dari proses yang dilakukan sebelumnya pada keadaan sekarang. Maksud dari prinsip ini adalah bisa atau tidaknya pengguna mengetahui atau memperkirakan hasil perhitungan berdasarkan data yang sebelumnya

telah dimasukkan namun tanpa melihat hasil yang muncul pada alat. Pada prinsip ini terdapat beberapa pertanyaan yang akan diteliti yaitu :

1. Setelah memasukkan usia dan jenis kelamin bayi, apakah pengguna dapat memperkirakan tinggi atau pendeknya ukuran bayi berdasarkan hasil pengukuran dari sensor jarak atau ultrasonik?
2. Setelah memasukkan usia dan jenis kelamin bayi, apakah pengguna dapat memperkirakan berat atau tidaknya bayi berdasarkan hasil pengukuran dari sensor berat atau loadcell?
3. Apakah pengguna dapat memperkirakan status gizi bayi sebelum melihat hasil yang muncul pada layar LCD?

- c. *Familiarity* : merupakan pengalaman atau pengetahuan pengguna dalam menggunakan alat atau sistem yang sama dengan yang sebelumnya. implementasi prinsip *familiarity* pada alat ini akan terdapat pada bentuk alat yang serupa dengan alat lainnya.

Tabel 5.4 *Familiarity* pada alat

Timbangan bayi	Alat pengukur status gizi bayi
 <p>Sumber : www.kaskus.com</p>	

Pada prinsip ini terdapat beberapa pertanyaan yang akan diteliti yaitu :

1. Apakah pengguna pernah menggunakan alat pengukur berat badan bayi sebelumnya?
2. Apakah pengguna pernah menggunakan alat pengukur tinggi badan bayi sebelumnya?
3. Apakah pengguna pernah menggunakan alat yang serupa dengan alat ini?

- d. *Generalizability* : Membantu pengguna dalam mendapatkan konsep *learnability* atau pembelajaran secara umum. Pada prinsip ini terdapat beberapa pertanyaan yang akan diteliti yaitu :

1. Apakah pengguna mendapatkan pengetahuan baru dalam pengklasifikasian status gizi bayi setelah menggunakan alat ini?
2. Apakah pengguna mendapatkan pengetahuan baru yang berkaitan dengan macam alat pengukur status gizi bayi setelah menggunakan alat ini?

2. **Robustness** : Prinsip ini berguna untuk menentukan kehandalan dari sebuah sistem untuk mencapai tujuan dari sudut pandang pengguna. Prinsip yang mempengaruhi *robustness* antara lain:

a. **Observability** : Pengguna dapat menentukan keadaan internal sistem dari apa yang dimengerti oleh pengguna tersebut. Pada prinsip ini terdapat beberapa pertanyaan yang akan diteliti yaitu :

1. Apakah pengguna dapat mengetahui berapa bulan usia bayi yang akan diproses didalam mikrokontroler setelah memasukan karakter angka pada *keypad*?
2. Apakah pengguna dapat mengetahui jenis kelamin bayi yang akan diproses didalam mikrokontroler setelah memasukan karakter "L" atau "P" pada *keypad*?

b. **Recoverability** : Kemampuan untuk mengkoreksi yang ada pada sistem jika pengguna melakukan kesalahan. Implementasi pada prinsip ini terdapat pada tombol *backspace* yang terletak pada *keypad*.



Gambar 5.17 Tombol *backspace*

Pertanyaan yang akan diteliti ialah sebagai berikut :

1. Apakah pengguna dapat dengan mudah mengkoreksi kesalahan pada saat memasukan usia bayi?
2. Apakah pengguna dengan mudah mengkoreksi kesalahan pada saat memasukan jenis kelamin bayi?

c. **Responsiveness** : merupakan laju komunikasi antara sistem dengan pengguna. pertanyaan yang akan diteliti ialah berapa lama waktu yang dihabiskan untuk menyelesaikan semua proses?

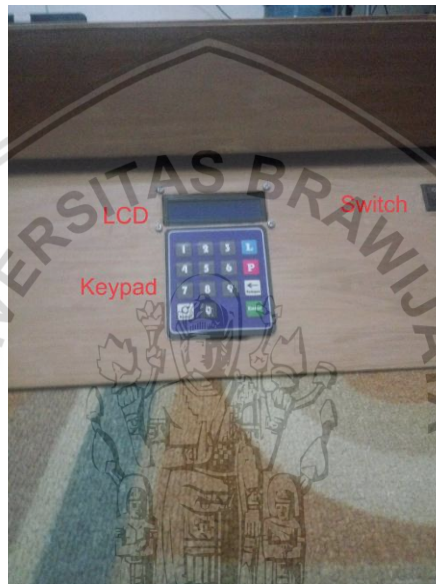
d. **Task conformance** : yaitu sistem dapat mendukung semua task yang diinginkan oleh pengguna dengan cara yang diketahui oleh pengguna tersebut. Pertanyaan yang akan diteliti ialah sebagai berikut :

1. Apakah alat ini sudah sesuai dengan yang diharapkan Pengguna?

2. Apakah alat ini dapat dengan mudah digunakan oleh Pengguna?
3. Apakah fitur pada alat ini dapat membantu Pengguna?
4. Apakah alat ini efisien dalam menghemat waktu pengukuran status gizi bayi?
5. Apakah fitur pada alat ini dapat digunakan dalam bidang kesehatan?

5.3.2 Implementasi Desain Purwarupa Alat ukur status gizi bayi

Implementasi desain purwarupa pada alat ukur status gizi bayi ini akan membahas implementasi desain dari rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Implementasi yang pertama ialah pada bagian tampak depan alat ukur status gizi bayi seperti Gambar 5.18 dibawah ini.



Gambar 5.18 Implementasi antarmuka LCD, keypad, dan switch

Pada Gambar 5.18 diatas terdapat beberapa komponen yaitu LCD, *Keypad*, dan *Switch*. LCD dan *Keypad* diletakan pada bagian tengah agar pengguna lebih mudah untuk melihat hasil yang muncul pada layar dan lebih mudah ketika memasukan data dengan *Keypad*. Tombol *switch* diletakan disebelah ujung kanan atas agar pengguna bisa dengan mudah ketika ingin menghidupkan atau pun mematikan alat.

Seperti yang telah dijelaskan pada bagian perancangan diatas, penggunaan beberapa warna pada tombol memiliki tujuan tersendiri. Penggunaan warna biru pada tombol "L" dan tombol merah muda pada tombol "P" dimaksudkan agar pengguna bisa dengan mudah memasukan jenis hanya dengan membedakan warna biru yang memiliki karakteristik maskulin dan warna merah muda yang memiliki karakteristik feminim.

Sedangkan implementasi desain purwarupa tampak atas tanpa penampang dapat dilihat pada gambar 5.19 dibawah ini.



Gambar 5.19 implementasi desain purwarupa tampak atas tanpa penampang

Pada Gambar 5.19 diatas terdapat 4 buah sensor *load cell* yang diletakan pada setiap ujung dari alat ukur status gizi bayi ini. Peletakan 4 buah sensor *load cell* tersebut dimaksudkan agar timbangan bisa mendapatkan hasil pembacaan berat badan bayi dengan lebih maksimal.

Bagian terakhir dari implementasi desain purwarupa pada alat ini adalah bagian tampak atas dengan penampang yang implementasinya dapat dilihat pada Gambar 5.20 dibawah ini.



Gambar 5.20 Implementasi alat tampak atas dengan penampang

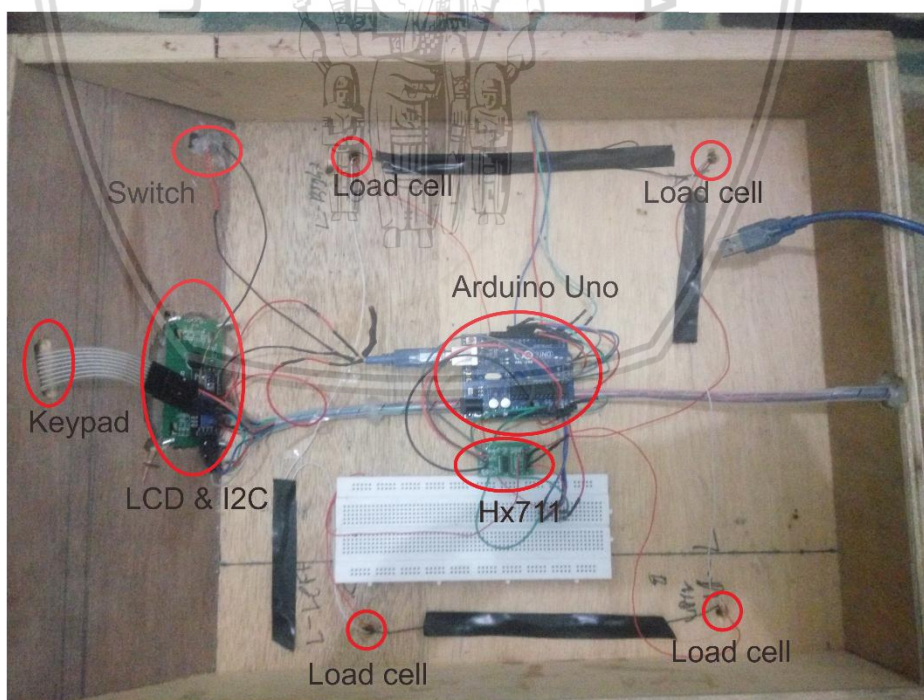
Pada gambar 5.20 diatas terdapat sensor ultrasonik yang akan mengukur panjang tubuh bayi dengan cara menembakan sinyal ke arah kepala bayi yang dihalangi dengan pembatas yang telah dibuat dan menerima kembali sinyal yang telah dipancarkan. Adapun bentuk pembatas yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 5.21 dibawah ini.



Gambar 5.21 Implementasi bentuk pembatas

5.3.3 Implementasi Perangkat Keras

Tahap implementasi perangkat keras pada alat ini disesuaikan dengan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. Implementasi perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 5.22 dibawah ini.



Gambar 5.22 Implementasi rangkaian pada alat

Pada Gambar 5.22 diatas terdapat beberapa komponen yang terhubung. rangkaian pada setiap komponen telah dijelaskan pada sub bab tentang

perancangan perangkat keras diatas. Komponen-komponen ini adalah sistem yang terpenting dari alat ukur status gizi bayi ini, sehingga alat ini dapat memasukan data usia dan jenis kelamin bayi, mengukur panjang dan berat bayi, dan memproses data yang masuk serta menampilkan hasilnya pada layar LCD.

5.3.4 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak ini menggunakan software Arduino IDE untuk proses pengkodean program yang akan diupload pada mikrokontroler arduino uno. Implementasi perangkat lunak ini berisi beberapa program yaitu inisialisasi library sistem untuk pengklasifikasian gizi bayi, inisialisasi pin arduino dan variabel pada sistem kalsifikasi gizi bayi, Kode program untuk menjalankan keseluruhan sistem klasifikasi gizi bayi, kode program untuk masukan usia dan jenis kelamin bayi pada alat, program pembacaan alat ukur sensor ultrasonik dan *load cell*, dan kode program klasifikasi Naive Bayes untuk menentukan status gizi bayi. Kode program yang pertama kali dibuat yaitu program inisialisasi *library* seperti pada Tabel 5.5 dibawah ini.

Tabel 5.5 Program inisialisasi *library*

Baris	Kode Program
1	#include "HX711.h"
2	#include <Keypad.h>
3	#include <Wire.h>
4	#include <Ultrasonic.h>
5	#include <LiquidCrystal_I2C.h>

Pada Tabel 5.5 diatas terdapat bebrapa library yang diinisialisasikan pada arduino ide diantaranya adalah "HX711" yang digunakan untuk modul HX711 pada sensor *load cell*, "Keypad.h" inisialisasi untuk fungsi *keypad* 4x4 yang akan digunakan untuk sistem *input*, "Wire.h" dan "LiquidCrystal_I2C.h" yang digunakan untuk proses pengkodean tampilan pada LCD, dan yang terakhir adalah "Ultrasonic.h" digunakan untuk proses perhitungan panjang dengan sensor ultrasonik. Selanjutnya akan dibuat kode program untuk inisialisasi [in arduino dan variabel sistem seperti pada tabel 5.6 dibawah ini.

Tabel 5.6 Program inisialisasi pin arduino dan variabel sistem

Baris	Kode program
1	LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F , 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE);
2	HX711 scale(A0, A1); // pin DT, pin SCK (HX711)
3	const byte numRows = 4;
4	const byte numCols = 4;
5	char gender;
6	String k = "";
7	char usiaa;
8	String usia = "";
9	int pb;
10	float bb;
11	char keymap[numRows][numCols] =
12	{
13	{ '1', '2', '3', 'L' },
14	{ '4', '5', '6', 'P' },
15	{ '7', '8', '9', 'C' },

Baris	Kode program
16	{ '*', '0', '0', 'D' }
17	};
18	byte rowPins[numRows] = {13, 12, 11, 10};
19	byte colPins[numCols] = {9, 8, 7, 6};
20	Keypad myKeypad = Keypad(makeKeymap(keymap), rowPins, colPins,
21	numRows, numCols);
22	Ultrasonic ultrasonic(3, 2); // Trig PIN, Echo PIN (Ultrasonik)

Pada Tabel 5.6 diatas terlihat bahwa modul LCD diberikan alamat 0x3F pada mikrokontroler arduino uno, kemudian *keypad* dideklarasikan dengan pin digital 6 sampai pin 13 pada arduino uno. Tombol yang ada pada *keypad* diinisialisasikan dengan karakter “1” sampai karakter “D”. Variabel “gender” dan “usia” bertipe data char, sedangkan “k” dan “usiaa” bertipe data string, lalu “pb” bertipe data integer dan “bb” bertipe data float. Pembacaan sensor ultrasonik dideklarasikan dengan pin digital 3 dan 2, lalu modul HX711 yang berfungsi sebagai ADC dan amplifiier sensor *load cell* dideklarasikan dengan pin analog A0 dan A1. Langkah selanjutnya yaitu membuat kode program untuk menjalankan seluruh sistem seperti pada Tabel 5.7 dibawah ini.

Tabel 5.7 Program untuk menjalankan keseluruhan sistem

Baris	Kode program
1	void setup() {
2	lcd.begin(16, 2);
3	scale.set_scale(-9);
4	scale.tare();
5	Usia();
6	}

Isi dari Tabel 5.7 diatas berfungsi untuk menjalankan seluruh program pada sistem pengukur status gizi bayi, sistem ini hanya menggunakan 1 kali fungsi pada void setup, yaitu fungsi Usia(). Pada void setup, LCD dideklarasikan dengan “lcd.begin (16,2)” agar LCD dapat menampilkan keluaran sebanyak 2 baris, satu baris diatas dan satu bari dibawah. Untuk pengkalibrasian sensor *load cell* pada alat ini menggunakan “scale.set_scale (-9)”, “-9” yang ada bertujuan untuk mengurangi beban yang diterima *load cell* karena diatasnya terdapat penampung yang digunakan sebagai tempat meletakan bayi sedangkan “scale.tare()” digunakan untuk membuat pembacaan sensor *load cell* bernilai 0 ketika sistem kembali dinyalakan.

5.3.4.1 Kode program untuk memasukan usia bayi pada alat

Tabel 5.8 Program untuk memasukan usia bayi

Baris	Kode program
1	void Usia() {
2	String usiaa = "";
3	char keypressed = 0;
4	lcd.print("Usia(0-12bln):");
5	while (keypressed != 'D') {
6	keypressed = myKeypad.getKey();
7	if (keypressed != NO_KEY && keypressed != 'D' && keypressed
8	!= 'C' && keypressed != '*') {

Baris	Kode program
9	lcd.print(keypressed);
10	usiaa += (char)keypressed;
11	}
12	if(keypressed == 'C'){
13	usiaa.remove(usiaa.length()-1);
14	lcd.clear();
15	lcd.print("Usia(0-12bln):");
16	lcd.print(usiaa);
17	}
18	}
19	lcd.clear();
20	if (usiaa.toInt() >= 0 && usiaa.toInt() <= 12) {
21	usia = usiaa;
22	jk();
23	} else {
24	lcd.print("Usia 0-12 bulan");
25	delay(2000);
26	lcd.clear();
27	Usia();
28	}
29	}
30	

Proses memasukan usia adalah proses yang paling pertama dilakukan oleh pengguna setelah menyalakan alat. Sesuai pada tabel diatas, pengguna akan melihat tulisan "Usia(0-12bln)" dan pengguna diminta untuk memasukan usia bayi 0-12 bulan. Jika terdapat kesalahan pada saat memasukan usia, maka pengguna dapat menekan tombol *backspace* yang ada pada *keypad* untuk menghapusnya. Pengguna dapat menekan tombol "enter" yang diinisialisasikan dengan karakter "D" pada program untuk masuk ke proses selanjutnya yaitu proses memasukan jenis kelamin bayi, namun jika usia yang dimasukan selain dari angka 0-12 maka sistem akan menampilkan peringatan dengan tulisan "Usia 0-12 bulan" dan proses akan diulang kembali.

5.3.4.2 Kode program untuk memasukan jenis kelamin bayi pada alat

Tabel 5.9 Program untuk memasukan jenis kelamin bayi

Baris	Kode Program
1	void jk() {
2	String gender = "";
3	char keypressed = 0;
4	lcd.print("Jenis Kelamin: ");
5	while (keypressed != 'D') {
6	keypressed = myKeypad.getKey();
7	if (keypressed != NO_KEY && keypressed != 'D' && keypressed != 'C') {
8	lcd.print(keypressed);
9	gender += (char)keypressed;
10	}
11	if(keypressed == 'C'){
12	gender.remove(gender.length()-1);
13	lcd.clear();
14	lcd.print("Jenis Kelamin: ");
15	lcd.print(gender);
16	
17	}
18	}

Baris	Kode Program
19	lcd.clear();
20	if (gender == "P" gender == "L") {
21	k = gender;
22	sensor();
23	} else {
24	lcd.print("Input P atau L");
25	delay(2000);
26	lcd.clear();
27	jk();
28	}
29	}

Pada proses memasukan jenis kelamin ini, sistem akan menampilkan tulisan “Jenis Kelamin: “ dan pengguna diminta untuk memasukan jenis kelamin bayi “L” untuk laki-laki atau “p” untuk perempuan. Pengguna dapat menekan tombol “L” atau “P” yang ada pada *keypad* untuk memasukan jenis kelamin bayi. Jika terdapat kesalahan ketika memasukan jenis kelamin bayi maka pengguna dapat menekan tombol *backspace* yang ada untuk menghapus karakter yang salah. Setelah memasukan jenis kelamin maka pengguna dapat menekan tombol “enter” yang ada pada *keypad* untuk masuk kedalam proses selanjutnya, namun jika yang dimasukan oleh pengguna bukanlah karakter “L” atau “P” maka sistem akan memberikan peringatan berupa tulisan “Input P atau L” selama 2 detik dan proses memasukan jenis kelamin bayi akan diulang kembali.

5.3.4.3 Kode program pembacaan alat ukur sensor panjang dan berat

Sistem yang ada pada alat ini akan melakukan 2 pengukuran kepada bayi yaitu pengukuran panjang yang dilakukan dengan menggunakan sensor ultrasonik dan pengukuran berat badan yang dilakukan dengan menggunakan sensor *load cell*. Berikut adalah kode program yang digunakan untuk pembacaan alat ukur sensor ultrasonik dan *load cell*.

Tabel 5.10 Program pembacaan alat ukur sensor panjang dan berat

Baris	Kode Program
1	void sensor() {
2	float panjang = 0;
3	float berat = 0;
4	char keypressed = 0;
5	while (keypressed != 'D') {
6	keypressed = myKeypad.getKey();
7	panjang = 58 - ultrasonic.Ranging(CM); // CM or INC Ukuran
8	berat = (scale.get_units(10) / 1000)*-1;
9	lcd.setCursor(0, 0);
10	lcd.print(panjang);
11	lcd.println(" cm");
12	lcd.setCursor(0, 1);
13	lcd.print(berat, 1);
14	lcd.println(" kg");
15	}
16	lcd.clear();
17	if (panjang > 0 && berat > 0) {
18	//masukan metode
19	pb = panjang;
20	bb = berat;
21	metode (usia, k , pb , bb);

Baris	Kode Program
22	} else {
23	lcd.print("Pnjg & berat < 0");
24	delay(2000);
25	lcd.clear();
26	sensor();
27	}
28	}

Pada Tabel diatas dapat diketahui bahwa pengukuran panjang dengan sensor ultrasonik akan lebih dulu dikerjakan lalu setelah itu pengukuran berat dengan sensor *load cell* dapat dilakukan. Hasil pengukuran panjang akan ditampilkan dibaris pertama pada layar LCD, sedangkan hasil pengukuran berat akan ditampilkan pada baris kedua. Hasil pengukuran yang telah didapat harus bernilai lebih dari 0, jika tidak maka sistem akan memberikan peringatan berupa tulisan "panjang & berat < 0" selama 2 detik. Jika hasil yang didapat sudah sesuai maka pengguna dapat menekan tombol "enter" pada *keypad* yang diinisialisasikan dengan karakter "D" pada program.

5.3.4.4 kode program pengklasifikasian pada sistem

Setelah proses memasukan usia, memasukan jenis kelamin, dan proses pengukuran panjang dan berat telah selesai, maka selanjutnya sistem akan menampilkan data yang telah didapat.

Tabel 5.11 Program untuk menampilkan kata sebelum klasifikasi

Baris	Kode program
1	void metode (String usia, String k, int pb, float bb) {
2	lcd.setCursor(0, 0);
3	lcd.println(" Informasi ");
4	lcd.setCursor(0, 1);
5	lcd.print(" " + usia + " " + pb);
6	lcd.print("cm " + k + " " + bb + "kg ");
7	delay(3000);
8	lcd.clear();

Pada Tabel 5.11 diatas data yang telah didapat pada proses sebelumnya akan ditampilkan pada layar LCD dengan cara menampilkan tulisan "Informasi" pada baris pertama dan menampilkan beberapa data yang telah didapat pada baris kedua pada LCD. Tampilan ini akan muncul selama 3 detik dan otomatis melanjutkan ke tahap pengklasifikasian.

Tahap pertama yang dilakukan dalam pengklasifikasian status gizi bayi pada alat ini yaitu menginisialisasi jumlah seluruh data yang dan jumlah data pada setiap kelas status gizi yang berbeda yang berupa sangat pendek, pendek, normal, tinggi, sangat kurus, kurus, normal, dan gemuk sehingga dapat dilakukan perhitungan peluang setiap status gizi terhadap jumlah data. Lalu pada tahap kedua menghitung peluang umur terhadap setiap kelas status gizi bayi. Selanjutnya pada tahap ketiga akan menghitung peluang jenis kelamin terhadap setiap status gizi. Pada tahap pertama, kedua dan ketiga, nilai dari setiap variabel telah ditentukan sesuai dengan data latih yang ada, sedangkan pada tahap keempat,

peluang ditentukan pada saat mencari peluang dari nilai panjang dan nilai berat badan terhadap status gizi.

Tabel 5.12 Program untuk klasifikasi status panjang badan pada jenis kelamin laki-laki

Baris	Kode Program
1	void metode (String usia, String k, int pb, float bb)
2	
3
4	
5	if (k == "L") {
6	if (usia == "0" && pb < 44.2) { //usia 0 bulan sangat pendek
7	pbsp = 1 / sp;
8	pbp = 0 / pe;
9	pbn = 0 / no;
10	pbt = 0 / ti;
11	hasil1 = (pusp * pklsb * pbsp * pcsp);
12	hasil2 = (pusp * pklsb * pbp * pcpe);
13	hasil3 = (pusp * pklsb * pbn * pcno);
14	hasil4 = (pusp * pklsb * pbt * pcti);
15	
16
17	
18	} else if (usia == "12" && pb > 80.5) { //usia 12 bulan
19	tinggi
20	pbsp = 0 / sp;
21	pbp = 0 / pe;
22	pbn = 0 / no;
23	pbt = 1 / ti;
24	hasil1 = (pusp * pklsb * pbsp * pcsp);
25	hasil2 = (pusp * pklsb * pbp * pcpe);
26	hasil3 = (pusp * pklsb * pbn * pcno);
27	hasil4 = (pusp * pklsb * pbt * pcti);
28	
29	} else {
30	lcd.setCursor(0, 0);
31	lcd.print("SP Error");
32	}

Tabel 5. 13 Program untuk klasifikasi status berat badan pada jenis kelamin laki-laki

Baris	Kode Program
1	if (pb == 45 && bb < 1.9) { //panjang 45 sangat kurus
2	bbsk = 1 / sk;
3	bbk = 0 / ku;
4	bbn = 0 / nob;
5	bbg = 0 / ge;
6	hasilb1 = (ppsb * pklsb * bbsk * pbsk);
7	hasilb2 = (ppsb * pklsb * bbk * pcku);
8	hasilb3 = (ppsb * pklsb * bbn * pcnob);
9	hasilb4 = (ppsb * pklsb * bbg * pcge);
10	
11
12	
13	} else if (pb == 84 && bb > 13.3) { //panjang 84 gemuk
14	bbsk = 0 / sk;
15	bbk = 0 / ku;

Baris	Kode Program
16	bbn = 0 / nob;
17	bbg = 1 / ge;
18	hasilb1 = (ppsb * pklsb * bbsk * pcsk);
19	hasilb2 = (ppsb * pklsb * bbk * pcku);
20	hasilb3 = (ppsb * pklsb * bbn * pcnob);
21	hasilb4 = (ppsb * pklsb * bbg * pcge);
22	
23	} else {
24	lcd.setCursor(0, 1);
25	lcd.print("SB Error");
26	}
27	}
28	

Tabel 5.12 diatas adalah kode program yang digunakan untuk pengklasifikasian status gizi panjang bayi berjenis kelamin laki-laki. Pengklasifikasi ini dilakukan dengan cara menghitung peluang yang ada pada setiap kategori status gizi panjang badan. Sedangkan pada Tabel 5.13 adalah kode program yang digunakan untuk pengklasifikasian status gizi berat badan bayi berjenis kelamin laki-laki dengan cara menghitung peluang yang ada pada setiap kategori status gizi berat badan. Nantinya seluruh peluang dari setiap atribut akan dikalikan dengan masing-masing atribut yang memiliki status gizi yang sama. Jika hasil pengukuran yang didapat tidak sesuai dengan yang dibutuhkan maka akan muncul peringatan "SP Error" untuk pengukuran panjang dan "SB Error untuk pengukuran berat.

Tabel 5.14 Program untuk klasifikasi status panjang badan jenis kelamin perempuan

Baris	Kode program
1	void metode (String usia, String k, int pb, float bb)
2	
3
4	
5	if (k == "p") {
6	if (usia == "0" && pb < 43.6) { //usia 0 bulan sangat pendek
7	pbsp = 1 / sp;
8	pbp = 0 / pe;
9	pbn = 0 / no;
10	pbt = 0 / ti;
11	hasil1 = (pusp * pklsp * pbsp * pcsp);
12	hasil2 = (pusp * pklsp * pbp * pcpe);
13	hasil3 = (pusp * pklsp * pbn * pcno);
14	hasil4 = (pusp * pklsp * pbt * pcti);
15	
16
17	
18	} else if (usia == "12" && pb > 79.2) { //usia 12 bulan
19	tinggi
20	pbsp = 0 / sp;
21	pbp = 0 / pe;
22	pbn = 0 / no;
23	pbt = 1 / ti;
24	hasil1 = (pusp * pkpsp * pbsp * pcsp);
25	hasil2 = (pusp * pkpsp * pbp * pcpe);
26	hasil3 = (pusp * pkpsp * pbn * pcno);
27	hasil4 = (pusp * pkpsp * pbt * pcti);
28	
29	} else {
30	lcd.setCursor(0, 0);
31	lcd.print("SP Error");
	}

Tabel 5.15 Program untuk klasifikasi status berat badan pada jenis kelamin perempuan

Baris	Kode program
1	if (pb == 45 && bb < 1.9) { //panjang 45 sangat kurus
2	bbsk = 1 / sk;
3	bbk = 0 / ku;
4	bbn = 0 / nob;
5	bbg = 0 / ge;
6	hasilb1 = (ppsb * pkpsb * bbsk * pcsk);
7	hasilb2 = (ppsb * pkpsb * bbk * pcku);
8	hasilb3 = (ppsb * pkpsb * bbn * pcnob);
9	hasilb4 = (ppsb * pkpsb * bbg * pcge);
10	
11
12	
13	} else if (pb == 84 && bb > 13.2) { //panjang 84 gemuk
14	bbsk = 0 / sk;
15	bbk = 0 / ku;
16	bbn = 0 / nob;
17	bbg = 1 / ge;
18	hasilb1 = (ppsb * pkpsb * bbsk * pcsk);
19	hasilb2 = (ppsb * pkpsb * bbk * pcku);
20	hasilb3 = (ppsb * pkpsb * bbn * pcnob);
21	hasilb4 = (ppsb * pkpsb * bbg * pcge);
22	
23	} else {
24	lcd.setCursor(0, 1);
25	lcd.print("SB Error");
26	}
27	}

Sama seperti Tabel 5.12 dan 5.13, Tabel 5.14 dan Tabel 5.15 digunakan untuk mencari peluang terhadap status gizi panjang dan berat badan bayi. Pada tabel 5.12 sampai 5.15 seluruh peluang dari setiap atribut akan dikalikan dengan masing-masing atribut yang memiliki status gizi setara dan hasilnya akan disimpan pada variabel "hasil1", "hasil2", "hasil3" dan "hasil4" untuk status gizi panjang dan variabel "hasilb1", "hasilb2", "hasilb3" dan "hasilb4" untuk status gizi berat.

Tabel 5.16 Program untuk menentukan hasil klasifikasi gizi panjang

Baris	Kode program
1	if (hasil1 > hasil2 && hasil1 > hasil3 && hasil1 > hasil4) {
2	lcd.setCursor(0, 0);
3	lcd.println("Sangat Pendek");
4	
5	} else if (hasil2 > hasil1 && hasil2 > hasil3 && hasil2 >
6	hasil4) {
7	lcd.setCursor(0, 0);
8	lcd.println("Pendek");
9	
10	} else if (hasil3 > hasil1 && hasil3 > hasil2 && hasil3 >
11	hasil4) {
12	lcd.setCursor(0, 0);
13	lcd.println("Normal");
14	
15	

Baris	Kode program
16	} else if (hasil4 > hasil1 && hasil4 > hasil2 && hasil4 >
17	hasil3) {
18	lcd.setCursor(0, 0);
19	lcd.println("Tinggi");
20	
21	} else {
22	lcd.setCursor(0, 0);
23	lcd.println("SP Error");
	}

Pada Tabel 5.16 diatas akan mencari nilai variabel yang terbesar untuk menentukan status gizi panjang badan bayi, jika “hasil1” memiliki nilai lebih besar dari yang lainnya maka status gizi tersebut adalah “Sangat Pendek”, jika nilai dari “hasil2” lebih besar dari nilai lainnya maka “Pendek”, jika nilai “hasil3” lebih besar maka “Normal” dan jika nilai dari “hasil4” lebih besar maka status gizinya “Tinggi”.

Tabel 5.17 Program untuk menentukan hasil klasifikasi gizi berat

Baris	Kode program
1	if (hasilb1 > hasilb2 && hasilb1 > hasilb3 && hasilb1 > hasilb4
2) {
3	lcd.setCursor(0, 1);
4	lcd.println("Sangat kurus");
5	
6	} else if (hasilb2 > hasilb1 && hasilb2 > hasilb3 && hasilb2
7	> hasilb4) {
8	lcd.setCursor(0, 1);
9	lcd.println("Kurus");
10	
11	} else if (hasilb3 > hasilb1 && hasilb3 > hasilb2 && hasilb3
12	> hasilb4) {
13	lcd.setCursor(0, 1);
14	lcd.println("Normal");
15	
16	} else if (hasilb4 > hasilb1 && hasilb4 > hasilb2 && hasilb4 >
17	hasilb3) {
18	lcd.setCursor(0, 1);
19	lcd.println("Gemuk");
20	
21	} else {
22	lcd.setCursor(0, 1);
23	lcd.println("SB Error");
24	}
25	

Pada tabel 5.17 diatas akan mencari nilai variabel yang terbesar untuk menentukan status gizi berat badan bayi, jika “hasilb1” memiliki nilai lebih besar dari yang lainnya maka status gizi tersebut adalah “Sangat Kurus”, jika nilai dari “hasilb2” lebih besar dari nilai lainnya maka “Kurus”, jika nilai “hasilb3” lebih besar maka hasilnya “Normal” dan jika nilai dari “hasilb4” lebih besar maka status gizinya “Gemuk”.

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab pengujian dan analisis ini akan menjelaskan tentang pengujian dan hasil dari analisis yang mencakup tingkat kegagalan serta keberhasilan alat dan saran yang diberikan oleh pengguna.

6.1 Pengujian Fungsional Alat

Dalam pengujian fungsionalitas alat ini akan dilakukan pengujian terhadap tombol yang ada pada *keypad*, layar LCD, sensor ultraosonik, sensor *load cell*, dan tombol *switch* untuk memastikan komponen tersebut dapat berfungsi dengan baik.

6.1.1 Pengujian Dan Analisis Kinerja Tombol *keypad* dan layar LCD Pada Alat

A. Tujuan

Bertujuan untuk mengetahui fungsionalitas tombol yang ada pada *keypad* dan layar LCD apakah dapat menghasilkan *input* dan *output* yang sesuai dengan yang diharapkan.

B. Perangkat

1. Arduino Uno
2. *Keypad* 4x4
3. LCD
4. Laptop (sumber daya)

C. Langkah pengujian

1. Menyambungkan *keypad* dan LCD dengan Arduino Uno.
2. Menghubungkan Arduino Uno dengan Laptop.
3. Upload program fungsi *keypad* dan LCD kedalam arduino uno.
4. Mencoba tekan tombol yang ada pada *keypad*.
5. Mengamati hasil *input* beserta *output* pada layar LCD apakah sudah sesuai atau tidak sesuai.

D. Hasil

Dari langkah tersebut maka hasil yang didapatkan dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6.1 Fungsionalitas tombol angka pada *keypad* dan layar LCD

Tombol angka sebelum ditekan	Tombol angka setelah ditekan
	


Pada Tabel 6.1 diatas terdapat pengujian tombol angka yang dilakukan dengan cara memasukan angka bernilai 12 dengan menggunakan *keypad* dan angka yang dimasukan akan tampil pada layar LCD.

Tabel 6.2 Fungsionalitas tombol huruf pada *keypad* dan layar LCD

Tombol huruf sebelum ditekan	Tombol huruf setelah ditekan
	

Pada Tabel 6.2 diatas terdapat pengujian tombol huruf yang dilakukan dengan cara memasukan huruf L dengan menggunakan *keypad* dan huruf yang dimasukan akan tampil pada layar LCD.

Tabel 6.3 Fungsionalitas tombol backspace pada *keypad* dan layar LCD

Tombol backspace sebelum ditekan	Tombol backspace setelah ditekan
	

Pengujian tombol backspace dilakukan dengan cara memasukkan karakter angka 5, dan karakter angka tersebut dihapus dengan cara menekan tombol backspace pada *keypad*.

Tabel 6.4 Fungsionalitas tombol enter pada *keypad* dan layar LCD

Tombol enter sebelum ditekan	Tombol enter setelah ditekan
	

Pengujian tombol enter dilakukan dengan cara menekan tombol enter pada saat melakukan pengukuran panjang dan berat objek sehingga sistem akan masuk kedalam proses selanjutnya.

Tabel 6.5 Fungsionalitas tombol restart pada *keypad* dan layar LCD

Tombol restart sebelum ditekan	Tombol restart setelah ditekan
	

Pengujian tombol restart dilakukan dengan cara menekan tombol restart pada saat proses pengukuran telah berakhir, sehingga sistem akan mengulang proses pengukuran.

E. Analisis

Hasil yang didapatkan dari kinerja tombol angka, huruf, backspace, enter dan restart pada *keypad* dapat menerima *input* sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna dan dapat diamati melalui layar LCD yang terpasang.

6.1.2 Pengujian Dan Analisis Kinerja Sensor Ultrasonik dan Sensor Load cell Pada Alat

A. Tujuan

Bertujuan untuk mengetahui fungsionalitas sensor ultrasonik dan sensor *load cell* yang terpasang apakah dapat berjalan pada alat.

B. Perangkat

1. Arduino Uno
2. Sensor ultrasonik
3. Sensor *load cell*
4. LCD
5. Laptop (sumber daya)

C. Langkah pengujian

1. Menyambungkan sensor ultrasonik dan sensor *load cell* serta layar LCD dengan Arduino Uno.
2. Menghubungkan Arduino Uno dengan Laptop.
3. Upload program fungsi sensor ultrasonik dan sensor *load cell* kedalam arduino uno.

4. Mencoba mengukur panjang dan berat.
5. Mengamati hasil *output* pada layar LCD apakah apakah sensor ultrasonik dan sensor *load cell* dapat bekerja atau tidak.

D. Hasil

Dari langkah tersebut maka hasil yang didapatkan dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6.6 Fungsionalitas sensor ultrasonik dan *load cell*

Sebelum mengukur objek	Setelah mengukur objek
	

Pada Tabel 6.6 diatas dapat dilihat pada kolom pertama nilai panjang dan berat masih bernilai 0, namun setelah objek diletakan diatas penampang maka nilai panjang dan berat yang muncul pada layar LCD berubah menjadi 54 cm dan 2,3 kg.

E. Analisis

Hasil yang didapatkan dari kinerja sensor ultrasonik dan *load cell* yang terpasang pada alat adalah dapat melakukan pengukuran panjang dan berat pada objek yang diletakan diatas penampang.

6.1.3 Pengujian Dan Analisis Kinerja Tombol *Switch* Pada Alat

A. Tujuan

Bertujuan untuk mengetahui fungsionalitas tombol *switch* yang terpasang pada alat apakah dapat menyalakan dan mematikan alat sesuai dengan yang diharapkan.

B. Perangkat

1. Arduino Uno
2. Tombol *switch*
3. LCD
4. Laptop (sumber daya)



C. Langkah pengujian

1. Menyambungkan tombol *switch* dengan Arduino Uno.
2. Menghubungkan Arduino Uno, LCD, dan tombol *switch* dengan Laptop.
3. Mencoba menekan tombol *switch* ke posisi *ON* dan *OFF*
4. Mengamati hasil apakah layar LCD dapat menyala atau mati.

D. Hasil

Dari langkah tersebut maka hasil yang didapatkan dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6.7 Fungsionalitas tombol *switch*

Tombol <i>switch</i> pada posisi <i>off</i>	Tombol <i>switch</i> pada posisi <i>on</i>
	

Pada Tabel 6.7 diatas dapat dilihat pada kolom pertama alat dalam keadaan mati, namun pada kolom kedua saat tombol *switch* pada posisi *on* maka alat dapat menyala.

E. Analisis

Hasil yang didapatkan dari kinerja tombol *switch* yang terpasang pada alat adalah dapat mematikan dan menyalakan alat sesuai dengan yang diharapkan.

6.2 Pengujian Akurasi Alat

Dalam pengujian akurasi alat ini akan dilakukan pengujian terhadap beberapa akurasi pada alat timbang bayi ini, dimulai dengan pengujian akurasi sensor panjang, pengujian akurasi sensor berat, pengujian akurasi status klasifikasi pajang badan bayi, dan yang terakhir pengujian akurasi status klasifikasi berat badan bayi.

6.2.1 Pengujian Akurasi Kinerja Sensor Panjang

A. Tujuan

Untuk menguji sensor panjang atau ultrasonik apakah dapat menghasilkan nilai yang sesuai dengan hasil pengukuran yang dilakukan secara manual.

B. Peralatan

1. Mikrokontroler Arduino Uno.
2. Arduino IDE.
3. Sensor Ultrasonik
4. LCD 16x2
5. Laptop
6. 20 benda yang memiliki panjang berbeda.
7. Meteran

C. Prosedur Pengujian

1. Menghubungkan arduino uno dengan Laptop
2. Membuka arduino IDE yang telah berisi program untuk sensor ultrasonik
3. Meng-*upload* program ke Arduino
4. Melakukan pengukuran terhadap 20 benda yang memiliki panjang berbeda-beda secara manual dengan menggunakan meteran
5. Melakukan pengukuran terhadap 20 benda yang memiliki panjang berbeda-beda secara otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik dan melihat hasilnya pada LCD
6. Membandingkan hasil yang didapat dari pengukuran manual dengan hasil yang didapat dari pengukuran otomatis
7. Menghitung presentase *error*, nilai selisih, dan nilai akurasi dari pengujian dengan menggunakan persamaan-persamaan dibawah ini :

A. Persamaan (6.1) untuk menentukan presentase *error*

$$\text{Presentase Error} = \frac{\text{Selisih nilai pembacaan}}{\text{Pembacaan alat ukur manual}} \times 100\% \quad (6.1)$$

B. Persamaan (6.2) untuk menentukan nilai selisih perhitungan manual dan otomatis

$$\text{Selisih nilai pembacaan} = (\text{pembacaan alat ukur} - \text{pembacaan sensor}) \quad (6.2)$$

C. Persamaan (6.3) untuk menentukan persentase akurasi pengujian

$$\text{Presentase akurasi} = (100\% - \text{Presentase Error})$$

(6.3)**D. Hasil**

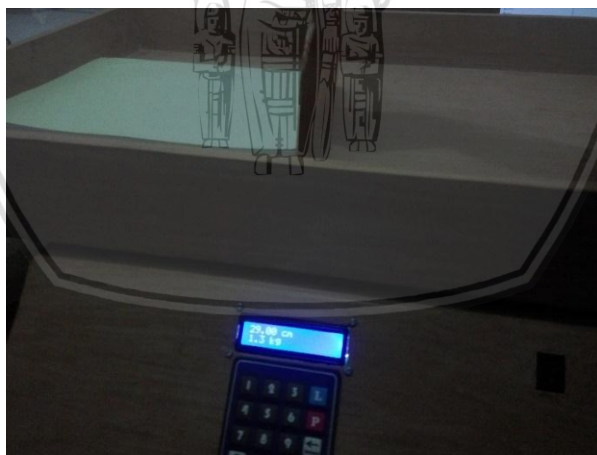
Hasil dari pengujian sensor panjang dapat dilihat dari contoh pengujian pada penjelasan berikut ini.

- **pengukuran panjang dengan objek buku**



Gambar 6.1 Pengukuran manual panjang objek

Pada Gambar 6.1 diatas terdapat objek yang diukur menggunakan meteran dan memiliki panjang sebesar 29 cm.



Gambar 6.2 Pengukuran otomatis panjang objek

Pada Gambar 6.2 diatas objek yang berupa buku diukur secara otomatis dengan menggunakan alat dan menampilkan nilai sebesar 29 cm. Setelah semua objek diukur, maka langkah selanjutnya adalah membandingkan hasil yang didapat secara manual dengan hasil yang didapat secara otomatis. Perbandingannya dapat dilihat pada Tabel 6.8 dibawah ini.

Tabel 6.8 Hasil pengukuran sensor panjang

Pengujian Ke-	Hasil Pengukuran Manual (cm)	Hasil Pengukuran Sensor (cm)	Selisih Panjang (cm)	Kesalahan (%)
1	4	4	0	0
2	5	5	0	0
3	7	7	0	0
4	9,5	10	0,5	5,2
5	16	16	0	0
6	20,7	21	0,3	1,4
7	23	23	0	0
8	26	26	0	0
9	28	28	0	0
10	29	29	0	0
11	30,7	31	0,3	0,9
12	31	31	0	0
13	35	35	0	0
14	40	40	0	0
15	45	45	0	0
16	48	48	0	0
17	48,5	49	0,5	1,0
18	50	50	0	0
19	54,6	55	0,4	0,7
20	57	57	0	0
Rata-rata				0,46

E. Analisis

Berdasarkan data dari Tabel 6.8 diatas, terdapat rata-rata kesalahan yang dihitung menggunakan **Persamaan (6.1)** yang mendapatkan hasil sebesar 0,46%. Adapun persentase akurasi dari pengukuran panjang dengan menggunakan alat dapat dihitung menggunakan **Persamaan (6.3)** yang mendapatkan hasil sebesar 99,54%. Terdapat perbedaan selisih panjang sekitar 0,5 cm, hal ini dikarenakan sensor panjang yang ada pada sistem ini hanya dapat membaca panjang dengan kelipatan 1 cm, serta bentuk pembatas yang digunakan untuk menghalangi kepala bayi memiliki ketebalan yang dapat mengganggu proses perhitungan.

6.2.2 Pengujian Akurasi kinerja Sensor Berat

A. Tujuan

Untuk menguji sensor berat atau sensor *load cell* apakah dapat menghasilkan nilai yang sesuai dengan hasil pengukuran yang dilakukan secara manual.

B. Peralatan

1. Mikrokontroler Arduino Uno.
2. Arduino IDE.
3. Sensor *Load cell*
4. LCD 16x2
5. Laptop
6. 20 benda yang memiliki berat berbeda.
7. Timbangan barang

C. Prosedur Pengujian

1. Menghubungkan arduino uno dengan Laptop
2. Membuka arduino IDE yang telah berisi program untuk sensor *Load cell*
3. Meng-upload program ke Arduino
4. Melakukan pengukuran terhadap 20 benda yang memiliki berat berbeda-beda secara manual dengan menggunakan timbangan barang
5. Melakukan pengukuran terhadap 20 benda yang memiliki berat berbeda-beda secara otomatis dengan menggunakan sensor *Load cell* dan melihat hasilnya pada LCD
6. Membandingkan hasil yang didapat dari pengukuran manual dengan hasil yang didapat dari pengukuran otomatis
7. Menghitung presentase error, nilai selisih, dan nilai akurasi dari pengujian

D. Hasil

Hasil dari pengujian sensor berat dapat dilihat dari contoh pengujian pada penjelasan berikut ini.

- **Pengujian sensor berat menggunakan objek berupa batu**



Gambar 6.3 Pengukuran manual berat objek

Pada Gambar 6.3 diatas terdapat objek berupa batu yang ditimbang secara manual dengan menggunakan timbangan barang dan menunjukkan berat sebesar 3,3 kg.



Gambar 6.4 Pengukuran otomatis berat objek

Pada Gambar 6.4 diatas terdapat sebuah objek yang ditimbang dengan menggunakan alat dan menampilkan berat sebesar 6,6 kg. Setelah semua objek diukur, maka langkah selanjutnya adalah membandingkan hasil yang didapat secara manual dengan hasil yang didapat secara otomatis. Perbandingannya dapat dilihat pada Tabel 6.9 dibawah ini.

Tabel 6.9 Hasil pengukuran sensor berat

Pengujian Ke-	Hasil Pengukuran Manual (Kg)	Hasil Pengukuran Sensor (Kg)	Selisih Berat (Kg)	Kesalahan (%)
1	1,2	2,1	0,9	75
2	1,8	3,4	1,6	88,8
3	2,5	4	1,5	60
4	2,8	5,1	2,3	82,1
5	3,3	6,1	2,8	84,8
6	3,9	6,6	2,7	69,2
7	4,1	7,2	3,1	75,6
8	4,9	7,4	2,5	51,1
9	5,2	8,6	3,4	65,3
10	5,9	8,9	3	50,8
11	6,1	9	2,9	47,5
12	7	11,2	4,2	60
13	7,8	11,8	4	51,2
14	8,1	12,2	4,1	50,6
15	8,4	14,1	5,7	67,8
16	8,9	16,6	7,7	86,5
17	9,1	17,1	8	87,9
18	10,1	18	7,9	78,2

Pengujian Ke-	Hasil Pengukuran Manual (Kg)	Hasil Pengukuran Sensor (Kg)	Selisih Berat (Kg)	Kesalahan (%)
19	11,1	19,4	8,3	74,7
20	12,2	20,7	8,5	69,6
Rata-rata				68,8

E. Analisis

Berdasarkan data dari Tabel 6.9 diatas, terdapat rata-rata kesalahan yang dihitung menggunakan **Persamaan (6.1)** yang mendapatkan hasil sebesar 68,8%. Adapun persentase akurasi dari pengukuran berat dengan menggunakan alat dapat dihitung menggunakan **Persamaan (6.3)** yang mendapatkan hasil sebesar 31,2%. Perbedaan selisih yang besar pada sensor *load cell* ini dikarenakan kualitas sensor yang kurang akurat dan sulitnya membuat tumpuan yang pas pada *load cell* agar berkerja secara efisien.

6.3 Pengujian Performa Alat

6.3.1 Pengujian dan Analisis memasukan usia bayi dengan *keypad*

A. Tujuan

Untuk mengetahui durasi pengguna ketika memasukan usia bayi dengan menggunakan tombol angka pada *keypad*.

B. Perangkat

1. Mikrokontroler Arduino Uno.
2. *Keypad*
3. LCD 16x2
4. Laptop (sumber daya)

C. Langkah pengujian

1. Menghubungkan Arduino Uno dengan laptop
2. Menyambungkan *keypad* dengan Arduino Uno
3. Menyambungkan LCD dengan arduino.
4. Pengguna memasukan 1 atau 2 karakter angka dan menekan tombol enter
5. Menghitung durasi pengguna memasukan angka sampai menekan tombol enter.

D. Hasil

Hasil yang diperoleh dari langkah tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.10 dibawah ini.

Tabel 6.10 Durasi memasukan usia bayi

No	Pengguna	Jumlah karakter yang dimasukan	Durasi (detik)
1	TRI	2 karakter	7,36
2	SKA	2 karakter	5,34
3	LK	1 karakter	2,22
4	SR	2 karakter	4,81
5	NT	1 karakter	3,84
6	FA	1 karakter	1,86
7	AT	2 karakter	4,04
8	FM	1 karakter	5,25
9	AAK	1 karakter	4,87
10	DNY	1 karakter	4,85

E. Analisis

Pada Tabel 6.10 diatas dapat dilihat bahwa 10 responden yang menguji coba alat ini dapat memasukan usia bayi dengan menggunakan *keypad* dan menghabiskan waktu rata-rata sebesar 3,81 detik untuk memasukan 1 karakter dan 5,38 detik untuk memasukan 2 karakter angka.

6.3.2 Pengujian dan Analisis memasukan jenis kelamin bayi dengan keypad

A. Tujuan

Untuk mengetahui durasi pengguna ketika memasukan jenis kelamin bayi dengan menggunakan tombol "P" atau "L" pada *keypad*.

B. Perangkat

1. Mikrokontroler Arduino Uno.
2. *Keypad*
3. LCD 16x2
4. Laptop (sumber daya)

C. Langkah pengujian

1. Menghubungkan Arduino Uno dengan laptop
2. Menyambungkan *keypad* dengan Arduino Uno
3. Menyambungkan LCD dengan arduino.
4. Pengguna memasukan "L" untuk laki-laki atau "P" untuk perempuan dan menekan tombol enter
5. Menghitung durasi pengguna memasukan jenis kelamin bayi sampai menekan tombol enter.

D. Hasil

Hasil yang diperoleh dari langkah tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.11 dibawah ini

Tabel 6.11 Durasi memasukan jenis kelamin bayi

No	Pengguna	Durasi (detik)
1	TRI	4,46
2	SKA	4,25
3	LK	2,35
4	SR	3,43
5	NT	2,27
6	FA	2,32
7	AT	3,02
8	FM	1,45
9	AAK	2,79
10	DNY	1,44

E. Analisis

Pada Tabel 6.11 diatas dapat dilihat bahwa 10 responden yang menguji coba alat ini dapat memasukan jenis kelamin bayi dengan menggunakan *keypad* dan menghabiskan waktu rata-rata sebesar 2,77 detik.

6.3.3 Pengujian dan Analisis pengkoreksian usia bayi dengan keypad**A. Tujuan**

Untuk mengetahui durasi pengguna ketika mengkoreksi usia bayi dengan menggunakan tombol *backspace* pada *keypad*.

B. Perangkat

1. Mikrokontroler Arduino Uno.
2. *Keypad*
3. LCD 16x2
4. Laptop (sumber daya)

C. Langkah pengujian

1. Menghubungkan Arduino Uno dengan laptop
2. Menyambungkan *keypad* dengan Arduino Uno
3. Menyambungkan LCD dengan arduino.
4. Pengguna mengkoreksi 1 atau 2 karakter angka yang salah.
5. Menghitung durasi pengguna melakukan koreksi angka yang salah.

D. Hasil

Hasil yang diperoleh dari langkah tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.12 dibawah ini

Tabel 6.12 Durasi pengkoreksian usia bayi

No	Pengguna	Jumlah karakter yang dikoreksi	Durasi (detik)
1	TRI	2 karakter	2,05
2	SKA	1 karakter	1,97
3	LK	1 karakter	1,85
4	SR	2 karakter	2,56
5	NT	2 karakter	6,61
6	FA	1 karakter	3,13
7	AT	2 karakter	2,31
8	FM	2 karakter	7,29
9	AAK	1 karakter	5,35
10	DNY	1 karakter	1,11

E. Analisis

Pada Tabel 6.12 diatas dapat dilihat bahwa 10 responden yang menguji coba alat ini dapat mengkoreksi usia bayi dengan cara menekan tombol *backspace* pada *keypad* dan menghabiskan waktu rata-rata sebesar 2,68 detik untuk menghapus 1 karakter dan 4,16 detik untuk menghapus 2 karakter angka.

6.3.4 Pengujian dan Analisis Fungsi pengkoreksian jenis kelamin bayi dengan *keypad*

A. Tujuan

Untuk mengetahui durasi pengguna ketika mengkoreksi jenis kelamin bayi dengan menggunakan tombol *backspace* pada *keypad*.

B. Perangkat

1. Mikrokontroler Arduino Uno.
2. *Keypad*
3. LCD 16x2
4. Laptop (sumber daya)

C. Langkah pengujian

1. Menghubungkan Arduino Uno dengan laptop
2. Menyambungkan *keypad* dengan Arduino Uno
3. Menyambungkan LCD dengan arduino.
4. Pengguna menekan tombol *backspace* yang ada pada *keypad* untuk melakukan koreksi
5. Menghitung durasi pengguna melakukan koreksi jenis kelamin bayi

D. Hasil

Hasil yang diperoleh dari langkah tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.13 dibawah ini

Tabel 6.13 Durasi pengkoreksian jenis kelamin bayi

No	Pengguna	Durasi (detik)
1	TRI	1,23
2	SKA	1,57
3	LK	1,25
4	SR	1,35
5	NT	1,80
6	FA	0,83
7	AT	3,85
8	FM	3,47
9	AAK	1,12
10	DNY	1,23

E. Analisis

Pada Tabel 6.13 diatas dapat dilihat bahwa 10 responden yang menguji coba alat ini dapat mengkoreksi jenis kelamin bayi yang salah dengan menggunakan *keypad* dan menghabiskan waktu rata-rata sebesar 1,77 detik.

6.3.5 Pengujian dan Analisis menyelesaikan seluruh proses pengklasifikasian

A. Tujuan

Untuk mengetahui durasi pengguna pada saat menyelesaikan seluruh proses klasifikasi status gizi bayi.

B. Perangkat

1. Mikrokontroler Arduino Uno.
2. *Keypad*
3. LCD 16x2
4. Sensor ultrasonik dan pembatas
5. Sensor *load cell*
6. HX711
7. Laptop (sumber daya)

C. Langkah pengujian

1. Menyambungkan seluruh rangkaian dengan Arduino Uno
2. Menghubungkan Arduino Uno dengan laptop
3. Pengguna menyalakan alat dengan menekan tombol *switch*
4. Pengguna memasukan usia bayi dan menekan tombol "enter"
5. Pengguna memasukan jenis kelamin bayi "enter"
6. Pengguna meletakkan bayi diatas penampang untuk mengukur panjang dan badan lalu menekan tombol "enter"
7. Pengguna melihat hasil klasifikasi status gizi panjang dan berat bayi pada LCD

8. Menghitung durasi pengguna menyelesaikan proses klasifikasi dimulai dari memasukan usia sampai mendapatkan hasil klasifikasi.

D. Hasil

Hasil yang diperoleh dari langkah tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.14 dibawah ini

Tabel 6.14 Durasi menyelesaikan seluruh proses klasifikasi

No	Pengguna	Durasi (detik)
1	TRI	18,25
2	SKA	45,51
3	LK	33,23
4	SR	28,89
5	NT	35,98
6	FA	26,56
7	AT	30,53
8	FM	32,06
9	AAK	33,35
10	DNY	33,72

E. Analisis

Pada Tabel 6.14 diatas dapat dilihat bahwa 10 responden yang menguji coba alat ini dapat menyelesaikan seluruh proses pengklasifikasian status gizi bayi dimulai dari memasukan usia sampai mendapatkan hasil klasifikasi panjang dan berat dengan rata-rata waktu 31,80 detik.

6.3.6 Pengujian dan Analisis melakukan *restart* alat dengan menekan tombol pada *keypad*

A. Tujuan

Untuk mengetahui durasi pengguna untuk me-*restart* alat setelah menyelesaikan seluruh proses klasifikasi status gizi bayi.

B. Perangkat

1. Mikrokontroler Arduino Uno.
2. *Keypad*
3. LCD 16x2
4. Sensor ultrasonik dan pembatas
5. Sensor *load cell*
6. HX711
7. Laptop (sumber daya)

C. Langkah pengujian

1. Menyambungkan seluruh rangkaian dengan Arduino Uno
2. Menghubungkan Arduino Uno dengan laptop

3. Pengguna menyalakan alat dengan menekan tombol *switch*
4. Pengguna memasukkan usia bayi dan menekan tombol “enter”
5. Pengguna memasukkan jenis kelamin bayi “enter”
6. Pengguna meletakkan bayi diatas penampang untuk mengukur panjang dan badan lalu menekan tombol “enter”
7. Pengguna melihat hasil klasifikasi status gizi panjang dan berat bayi pada LCD
8. Pengguna menekan tombol *restart* pada *keypad*
9. Menghitung durasi pengguna melakukan *restart* pada alat

D. Hasil

Hasil yang diperoleh dari langkah tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.15 dibawah ini

Tabel 6.15 Durasi melakukan *restart* alat

No	Pengguna	Durasi (detik)
1	TRI	2,63
2	SKA	2,87
3	LK	1,71
4	SR	1,15
5	NT	1,66
6	FA	1,01
7	AT	2,50
8	FM	1,32
9	AAK	1,61
10	DNY	1,74

E. Analisis

Pada Tabel 6.15 diatas dapat dilihat bahwa 10 responden yang menguji coba alat ini dapat melakukan *restart* pada alat setelah menyelesaikan seluruh proses pengklasifikasian status gizi bayi dengan rata-rata waktu 1,82 detik.

6.3 Pengujian Usabilitas

Pengujian usabilitas pada alat ini bertujuan untuk menguji daya guna atau *usability* yang ada pada alat ukur status gizi bayi. Pengujian dilakukan dengan cara menguji seberapa besar nilai dari prinsip-prinsip yang diterapkan pada alat ini. Adapun prinsip-prinsip yang diterapkan yaitu *Predictability*, *Synthesizability*, *Familiarity*, *Generalizability*, *Observability*, *Recoverability* , dan *Task conformance*.

6.3.7 Pengujian Kuesioner

Pengujian kuisisioner digunakan untuk menemukan seberapa besar nilai dari prinsip-prinsip yang diterapkan pada alat ukur status gizi bayi ini. Kuisisioner terdiri dari 20 pernyataan yang nantinya akan dinilai oleh para responden yang berjumlah

10 orang. Para responden yang berasal dari tenaga kesehatan ini nantinya akan memberikan nilai terhadap pernyataan yang ada setelah menguji coba alat timbangan bayi ini terlebih dahulu. Pemberian nilai pada kuisisioner dilakukan dengan cara men-*checklist* nilai dari masing-masing pernyataan dengan menggunakan skala likert. Skala Likert sendiri adalah suatu skala psikometrik yang umum digunakan dalam angket dan merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam riset berupa survei (<https://id.wikipedia.org>). Adapun bentuk skala yang digunakan untuk mengukur kesetujuan atau ketidaksetujuan pengguna dapat dilihat sebagai berikut :

- a) 1 (Sangat Tidak Setuju).
- b) 2 (Tidak Setuju)
- c) 3 (Netral)
- d) 4 (Setuju)
- e) 5 (Sangat Setuju)

A. Tujuan

Untuk mengetahui nilai dari prinsip-prinsip yang diterapkan pada alat ukur status gizi bayi ini.

B. Perangkat

- 1. Lembar kuisisioner
- 2. Bolpoint

C. Langkah pengujian

- 1. Responden melakukan proses klasifikasi status gizi bayi dengan menggunakan alat.
- 2. Responden diberikan lembar kuisisioner dan mengisi nilai dari 20 pernyataan yang ada.

D. Hasil

Hasil yang diperoleh dari langkah diatas dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini.

E. Analisis

Dari ke-tujuh prinsip yang diterapkan pada alat ini, semuanya mendapat nilai modus yang sama yaitu 4 atau dengan kata lain semua prinsip yang ada sudah sesuai ketika di ujicoba oleh 10 orang reponden. Detail analisis dari pengujian kuesioner dapat dilihat dibawah ini :

1. Analisis prinsip *predictability* pada alat

Prinsip *predictability* digunakan untuk menentukan apakah pengguna dapat menentukan efek pada *future action* berdasarkan catatan interaksi yang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Analisis dari prinsip ini dilakukan dengan cara mencari modus, mean, dan median dari jawaban responden saat mengisi kuesioner. Pernyataan prinsip *Predictability* pada alat ini terdapat pada nomor 1 sampai 3 seperti yang dapat dilihat pada Tabel 6.16 dibawah ini.

Tabel 6.16 Analisis prinsip *predictability*

No	Hasil										Modus	Mean	Median
1	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4,4	4
2	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4			
3	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4			

Pada tabel 6.16 diatas, nilai modus, mean, dan median yang didapat adalah 4, 4,4 dan 4 artinya para responden yang menggunakan alat ini menyatakan prinsip *Predictability* pada alat ini sudah sesuai.

2. Analisis prinsip *synthesizability* pada alat

Prinsip *synthesizability* digunakan untuk menentukan apakah dapat memperkirakan efek dari proses yang dilakukan sebelumnya pada keadaan sekarang. Analisis dari prinsip ini dilakukan dengan cara mencari modus, mean, dan median dari jawaban responden saat mengisi kuesioner. Pernyataan prinsip *Synthesizability* pada alat ini terdapat pada nomor 4 sampai 6 seperti yang dapat dilihat pada Tabel 6.17 dibawah ini.

Tabel 6.17 Analisis prinsip *synthesizability*

No	Hasil										Modus	Mean	Median
4	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	3,9	4
5	3	4	3	4	4	5	4	3	5	4			
6	3	4	2	4	4	5	4	3	5	5			

Pada tabel 6.17 diatas, nilai modus, mean, dan median yang didapat adalah 4, 3,9 dan 4 artinya para responden yang menggunakan alat ini menyatakan prinsip *Synthesizability* pada alat ini sudah sesuai.

3. Analisis prinsip *familiarity* pada alat

Prinsip *familiarity* digunakan untuk mencari tahu pengalaman atau pengetahuan pengguna dalam menggunakan alat atau sistem yang sama dengan yang sebelumnya. Analisis dari prinsip ini dilakukan dengan cara mencari modus, mean, dan median dari jawaban responden saat mengisi kuesioner. Pernyataan prinsip *familiarity* pada alat ini terdapat pada nomor 7 sampai 9 seperti yang dapat dilihat pada Tabel 6.18 dibawah ini.

Tabel 6.18 Analisis prinsip *familiarity*

No	Hasil										Modus	Mean	Median
7	1	4	4	5	4	1	1	4	3	4	4	2,9	4
8	1	4	4	2	4	1	4	4	4	4			
9	4	3	1	2	2	1	4	4	3	2			

Pada tabel 6.18 diatas, nilai modus, mean, dan median yang didapat adalah 4, 2,9 dan 4 artinya para responden yang menggunakan alat ini menyatakan prinsip *Familiarity* pada alat ini hampir sesuai.

4. Analisis prinsip generalisability pada alat

Prinsip *generalisability* digunakan untuk menentukan apakah pengguna mendapatkan konsep *learnability* atau pembelajaran secara umum dari sistem yang dibuat. Analisis dari prinsip ini dilakukan dengan cara mencari modus, mean, dan median dari jawaban responden saat mengisi kuesioner. Pernyataan prinsip *generalisability* pada alat ini terdapat pada nomor 10 dan 11 seperti yang dapat dilihat pada Tabel 6.19 dibawah ini.

Tabel 6.19 Analisis prinsip *generalisability*

No	Hasil										Modus	Mean	Median
10	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4,4	4
11	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5			

Pada tabel 6.19 diatas, nilai modus, mean, dan median yang didapat adalah 4, 4,4 dan 4 artinya para responden yang telah menggunakan alat ini menyatakan prinsip *generalisability* pada alat ini sudah sesuai.

5. Analisis prinsip observability pada alat

Prinsip *observability* digunakan untuk menentukan apakah pengguna dapat menentukan keadaan internal yang terjadi sistem. Analisis dari prinsip ini dilakukan dengan cara mencari modus, mean, dan median dari jawaban responden saat mengisi kuesioner. Pernyataan prinsip *observability* pada alat ini terdapat pada nomor 12 dan 13 seperti yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6.20 Analisis prinsip *observability*

No	Hasil										Modus	Mean	Median
12	5	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4,05	4
13	5	4	4	4	3	4	4	4	5	3			

Pada tabel 6.20 diatas, nilai modus, mean, dan median yang didapat adalah 4, 4,05 dan 4 artinya para responden yang telah menggunakan alat ini menyatakan prinsip *observability* pada alat ini sudah sesuai.

6. Analisis prinsip Recoverability pada alat

Prinsip *recoverability* digunakan untuk menentukan apakah pengguna dapat dengan mudah mengkoreksi kesalahan ketika menggunakan alat. Analisis dari prinsip ini dilakukan dengan cara mencari modus, mean, dan median dari jawaban responden saat mengisi kuesioner. Pernyataan prinsip *recoverability*

pada alat ini terdapat pada nomor 14 dan 15 seperti yang dapat dilihat pada Tabel 6.21 dibawah ini.

Tabel 6.21 Analisis prinsip *recoverability*

No	Hasil										Modus	Mean	Median
14	5	5	3	5	4	4	4	4	5	4	4	4,3	4
15	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4			

Pada tabel 6.21 diatas, nilai modus, mean, dan median yang didapat adalah 4, 4, 4,3 dan 4 artinya para responden yang telah menggunakan alat ini menyatakan prinsip *Recoverability* pada alat ini sudah sesuai.

7. Analisis prinsip *Task conformance* pada alat

Prinsip *task conformance* digunakan untuk menentukan apakah sistem dapat mendukung semua task yang diinginkan oleh pengguna. Analisis dari prinsip ini dilakukan dengan cara mencari modus, mean, dan median dari jawaban responden saat mengisi kuesioner. Pernyataan prinsip *Task conformance* pada alat ini terdapat pada nomor 16 sampai 20 seperti yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

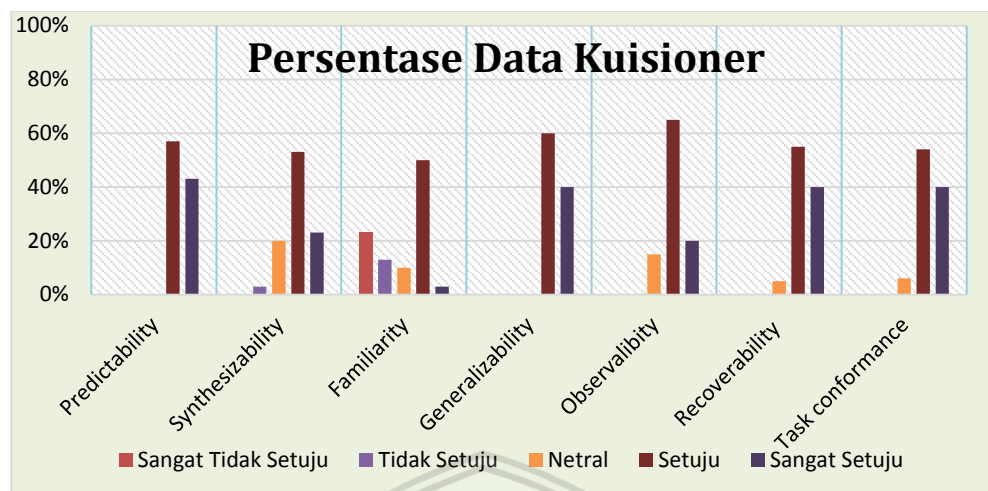
Tabel 6.22 Analisis prinsip *task conformance*

No	Hasil										Modus	Mean	Median
16	3	4	4	4	4	4	3	4	5	3	4	4,3	4
17	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4			
18	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4			
19	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4			
20	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5			

Pada tabel 6.22 diatas, nilai modus, mean, dan median yang didapat adalah 4, 4,3 dan 4 artinya para responden yang telah menggunakan alat ini menyatakan prinsip *Task conformance* pada alat ini sudah sesuai.

Dari data kuesioner yang telah didapat maka kita dapat menghitung presentase prinsip *predictability*, *synthesizability*, *familiarity*, *generalizability*, *observability*, *recoverability* , dan *task conformance*. Berikut merupakan grafik hasil tabel.

Tabel 6.23 Grafik persentase data kuisioner



Pada grafik diatas terdapat persentase nilai yang paling sering muncul pada prinsip-prinsip yang diterapkan pada alat ini. Dari grafik diatas maka dapat disimpulkan bahwa prinsip yang diterapkan pada alat ini sudah sesuai karena para responden setuju dengan prinsip yang diterapkan pada alat ini.

6.3.1 Saran Pengguna

Dibawah ini merupakan tanggapan dari 10 orang responden yang telah menggunakan alat Timbang Bayi ini.

Tabel 6.24 Tabel Saran Pengguna

No	Pengguna	Saran
1	TRI	<ul style="list-style-type: none"> - Akurasi sensor pada alat dibuat lebih presisi - Bahan yang digunakan dibuat lebih bagus lagi - Penampang yang digunakan untuk menimbang bayi dibuat lebih panjang
2	SKA	<ul style="list-style-type: none"> - Warna dan pilihan desain alat lebih baik diubah menjadi lebih cerah dan menarik
3	LK	<ul style="list-style-type: none"> - Layar LCD yang ada pada alat diganti dengan LCD yang lebih besar - Status gizi yang ada kurang lengkap, sehingga lebih baik jika dilengkapi lagi
4	SR	<ul style="list-style-type: none"> - Desain dibuat lebih menarik untuk bayi - Penggunaan bahan pada alat dibuat agar tidak membahayakan bayi
5	NT	<ul style="list-style-type: none"> - Layar LCD diganti dengan yang lebih besar
6	FA	<ul style="list-style-type: none"> - Gunakan sumber listrik dari arus AC, mungkin menjadi lebih efisien

7	AT	- Untuk penampang bayi diharapkan bisa menggunakan bahan yang lebut agar nyaman ketika digunakan oleh bayi
8	FM	- Layar yang ada pada alat dibuat lebih besar
9	AAK	- Tampilan pada alat dibuat lebih bermotif agar menarik
10	DNY	- Alat dibuat agar lebih mudah dibawa kemana-mana

Dari tanggapan 10 orang responden diatas maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan layar LCD pada alat yang sebaiknya diganti dengan yang lebih besar adalah hal yang paling disarankan oleh pengguna, lalu bahan yang digunakan pada alat diganti agar lebih nyaman ketika digunakan oleh bayi, serta warna dan motif pada alat agar dibuat lebih menarik untuk bayi. Dari tanggapan tersebut, maka konsep *Hierarchical Task Analysis* atau HTA yang diterapkan pada alat ini dianggap sudah efiseien dan mudah digunakan oleh pengguna karena pengguna tidak memberikan saran apapun mengenai skenario proses penggunaan alat Timbang Bayi ini.



BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari tahap perancangan, tahap implementasi, hasil pengujian, dan hasil analisis yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini penulis membuat sebuah alat pengukur status gizi bayi berdasarkan panjang dan berat badan bayi. Alat yang dibuat menggunakan Arduino Uno sebagai tempat untuk memproses datanya. Adapun parameter yang digunakan untuk pengklasifikasian status gizinya yaitu usia, jenis kelamin, panjang badan, dan berat badan. Untuk dapat memasukan usia dan jenis kelamin bayi pada alat ini menggunakan *keypad* 4x4 yang di desain sedemikian rupa agar memudahkan pengguna. Selain untuk memasukan usia dan jenis kelamin bayi, *keypad* juga digunakan untuk melakukan pengkoreksian data dan melakukan restart pada alat. Untuk pengukuran panjang badan bayi, alat ini menggunakan sensor ultrasonik. Untuk pengukuran berat badan bayi, alat ini menggunakan sensor *load cell*. Untuk menyalakan dan mematikan alat, tersedia tombol *switch* yang terpasang pada alat yang dapat ditekan pada posisi *on* atau *off*.
2. Implementasi desain interaksi pada alat ini terdapat pada desain antarmuka dan tampilan alat yang terdapat prinsip *usability* didalamnya. Untuk mencapai *usability* tersebut maka penulis menggunakan alur perancangan proses desain alat yang terdiri dari *what is wanted*, *analysis*, *design*, *implement* and *deploy*. Terdapat juga beberapa prinsip-prinsip desain interaksi yang mendukung usability dari alat ini yaitu *predictability*, *synthesizability*, *familiarity*, *generalizability*, *observability*, *recoverability*, dan *task conformance*.
3. Pada pengujian usability dari alat ini, penulis membuat kuisiioner yang terdiri dari 20 pernyataan yang mewakili prinsip desain interaksi berupa *predictability*, *synthesizability*, *familiarity*, *generalizability*, *observability*, *recoverability*, dan *task conformance*. kuisiioner ini diberikan kepada 10 orang responden yang berasal dari tenaga kesehatan. Dari hasil pengujian ini didapatkan nilai yang paling sering muncul yaitu 4 (setuju) pada skala likert (1-5) dengan kata lain prinsip desain interaksi yang diterapkan pada alat ini sudah sesuai.
4. Pada pengujian performa dari alat ini penulis melakukan pengujian dengan cara meminta 10 orang responden untuk menggunakan alat ini dan mengukur durasi penggunaannya. Didapatkan rata-rata durasi untuk memasukan usia bayi sebesar 3,81 detik (1 karakter) dan 5,38 detik (2 karakter). Rata-rata durasi melakukan koreksi usia sebesar 2,68 (1 karakter) dan 4,16 detik (2 karakter). Rata-rata durasi untuk memasukan jenis kelamin sebesar 2,77 detik. Rata-rata durasi melakukan koreksi jenis kelamin sebesar 1,77 detik. Rata-rata durasi untuk menyelesaikan menyelesaikan proses sebesar 31,80 detik. Rata-rata durasi pengguna untuk dapat melakukan restart pada alat sebesar 1,82 detik.

7.2 Saran

Saran untuk pengembangan dan penelitian lebih lanjut pada alat Timbang Bayi ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil pengukuran berat badan bayi pada alat ini masih belum akurat sehingga diharapkan pada penelitian selanjutnya akurasi dari sensor loadcell yang digunakan untuk mengukur berat dapat lebih akurat.
2. Bahan dan rangka dari alat ini masih menggunakan kayu yang memiliki bobot yang berat dan kerumitan pada proses pembuatannya sehingga diharapkan pada penelitian selanjutnya bahan yang digunakan untuk membuat alat ini dapat diganti dengan bahan yang ringan dan mudah dibuat.
3. Usia yang dapat diproses pada alat ini hanya untuk bayi berusia 0 sampai 12 bulan saja, sehingga kedepannya diharapkan usia yang dapat diproses lebih banyak lagi dan alat dibuat untuk bayi yang sudah bisa berdiri.
4. Hasil klasifikasi yang didapat pada alat ini akan hilang jika alat dimatikan, sehingga pada penelitian selanjutnya diharapkan hasil pengklasifikasian dapat disimpan pada data base atau sistem penyimpanan lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Anon., 2012. *Usability Body of Knowledge*. [Online]
Available at: <http://www.usabilitybok.org/glossary/19#term428>
[Diakses 6 2 2018].
- Asmara, N. E., 2017. Sistem Klasifikasi Status Gizi Bayi dengan Metode K-Nearest Neighbor Berbasis Sistem Embedded.
- Barrington, S., 2007. *Usability in the Lab: Techniques for*.
codebender_cc, 2015. *HOW TO USE AN LCD DISPLAY - ARDUINO TUTORIAL*. [Online]
Available at: <http://www.instructables.com/id/How-to-use-an-LCD-displays-Arduino-Tutorial/>
[Diakses 12 2017].
- DegrawSt, 2017. *Arduino Bathroom Scale With 50 Kg Load cells And Hx711 Amplifier*. [Online]
Available at: <http://www.instructables.com/id/Arduino-Bathroom-Scale-With-50-Kg-Load-Cells-and-H/>
[Diakses 12 2017].
- Direktorat Bina Gizi, 2016. *Data Balita*. [Online]
Available at: <http://gizi.depkes.go.id/sms-gateway/index.php?go=home.main>
[Diakses 5 12 2017].
- dix, a., Finlay, J., Abowd, G. D. & Beale, R., 2004. Pearson Education Limited. Dalam: *Human-computer-interaction*. Harlow: pearson prentice hall, p. 861.
- Dumas, J. S. & Janice C , R., 1999. *A Practical Guide to Usability Testing*. Bethesda, USA: Redish & Associates, Inc.
- iLearningMedia, 2015. *Pengertian Arduino UNO*. [Online]
Available at: <http://ilearning.me/sample-page-162/arduino/pengertian-arduino-uno/>
[Diakses 11 2017].
- ISO 9241-11:1998, 1998. *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals*. [Online]
Available at: <https://www.iso.org/standard/16883.html>
[Diakses 2 2018].
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2010. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak. 30 Desember.
- Lestari, N., 2016. DESAIN INTERAKSI SMART MOUSE UNTUK UBIQUITOUS HEALTH MONITORING SYSTEM.
- mybotic, 2016. *Tutorial To Interface Hx711 Balance Module With Load cell*. [Online]

Available at: <http://www.instructables.com/id/How-to-Interface-HX711-Balance-Module-With-Load-Ce/>

[Diakses 12 2017].

Notoadmojo, 2007. *Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku*. Jakarta: Rineka Cipta.

Parallax Inc., 2011. *4x4 Matrix Membrane Keypad*. [Online]

Available at: <https://www.parallax.com/sites/default/files/downloads/27899-4x4-Matrix-Membrane-Keypad-v1.2>.

[Diakses 11 2017].

Putri, A., 2009. Status Gizi Bayi.

Rivani, F., 2017. *Implementasi Naive Bayes Pada Embedded System Untuk Menentukan Status Gizi Bayi*. Malang: s.n.

Santoso, H., 2015. *Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya*. [Online]

Available at: <http://www.elangsakti.com/2015/05/sensor-ultrasonik.html>

[Diakses 2017 2017].

S, N., 2007. *Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku*. J: s.n.

Soekirman, 2000. *Ilmu Gizi dan Aplikasinya*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.

Soekirman, 2000. *Ilmu Gizi dan Aplikasinya*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.

Supriasa, I. B. F. I., 2002. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: Buku Kedokteran. EGC.

Switch, 2010. *H8550VBACA*. [Online]

Available at: <http://it.rs-online.com/web/c/interruttori/interruttori-a-bilanciere-e-accessori/interruttori-a-bilanciere/>

[Diakses 3 februari 2017].

Taalongonan, Y., 2014. Rancang Bangun Alat Penghitung Indeks Massa Tubuh.

Yanfi, 2017. TAHAP-TAHAP INTERACTION DESIGN.